Über das AUBERT-FOERSTERsche Phänomen und den Zweikomponentensatz in der Lehre von der peripheren Sehschärfe

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
einer Hohen Philosophischen Fakultät
der Universität Marburg

vorgelegt von

Rudolf Kleemann
aus Braunschweig

Marburg 1932

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.
Leipzig

Als Dissertation angenommen am 25. April 1932
Referent: Herr Prof. Dr. Jaensch
Tag der mündlichen Prüfung: 4. Mai 1932
Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Diese Arbeit erschien im „Archiv für die gesamte Psychologie“
Band 84, Heft 3/4, 1932, Seite 521ff.

Inhaltsverzeichnis Seite

Einleitung: Aufgabe und Problemstellung 521

I. Versuche im indirekten Sehen an verschiedenen Objekten . . . 525
1. Versuchsanordnung 525
2. Versuche mit Doppelbuchstaben 526
3. Versuche mit Punktobjekten 530
4. Versuche mit Doppelquadraten 533
5. Untersuchungen nach der Trennungsmethode im Anschluß an die FREEMANschen Versuche 536
6. Mikropsie und AUBERT-FOERSTERsches Phänomen 544

II. Die Abhängigkeit der peripheren Sehschärfe von der Zugehörigkeit eines Teiles zu einem Ganzen 546

III. Untersuchungen im direkten Sehen bei Dauerdarbietung . . . 552

IV. Untersuchungen im zentral-peripheren Sehen bei instantaner Darbietung 557
1. Versuchsanordnung und Durchführung der Versuche 559
2. Ergebnisse und typologische Auswertung 561

Zusammenfassung der Ergebnisse 570

Einleitung

Aufgabe und Problemstellung

Die grundlegende von AUBERT und FOERSTER beobachtete Erscheinung des hier behandelten Phänomens ist die folgende: Bei Untersuchungen über Sehschärfenbestimmung der Netzhautperipherie hatten AUBERT und FOERSTER weiße Bogen mit Zahlen und Buchstaben bedeckt. Es wurden Bogen mit verschieden großen Zahlen und Buchstaben verwendet, die aber in solchen Entfernungen vom Auge aufgestellt waren, daß Größe wie Abstand der Objekte diesen Entfernungen proportional waren. Die Versuche wurden zunächst bei instantaner Beleuchtung ausgeführt, d. h. die Bogen wurden nur einen kurzen Augenblick

durch einen Funken erhellt, worauf die Versuchsperson (Vp.) dann die Zahlen und Buchstaben angeben mußte, die sie erkannt hatte. Bei diesen Versuchen zeigte sich entgegen der Erwartung, daß bei konstantem Gesichtswinkel kleine nahe Objekte besser und weiter peripher erkennbar waren als große entfernte.

Aubert und Foerster wiederholten dann obigen Versuch in etwas abgeänderter Form bei Dauerbeleuchtung. Sie führten schwarze Doppelquadrate auf weißem Grunde peripher in das Gesichtsfeld ein. Der Abstand der Quadrate voneinander war gleich der Seitenlänge gewählt. In Augenhöhe wurde ein Punkt fest fixiert, und es mußte angegeben werden, wann die Quadrate gerade distinkt erschienen. Auch dieser Versuch wurde in verschiedenen Entfernungen unter entsprechenden Größenverhältnissen durchgeführt. Auch hier zeigte sich, daß kleine Quadrate bei naher Entfernung weiter peripher erkennbar waren als große entfernte.

Aubert und Foerster gaben für das Phänomen eine an die peripheren Verhältnisse des Sinnesorgans anknüpfende physiologische Erklärung. E. R. Jaensch[1]) zeigte dann, daß peripherphysiologische Faktoren wie Netzhaut, Augenlinse und Pupille nicht die Ursache des Aubert-Foersterschen Phänomens (A. F. Ph.) sein können. Er hat dann gezeigt, daß das Phänomen auf einem zentralen Faktor beruht. Auf Grund seiner Untersuchungen kam er zu dem Ergebnis, daß dieser zentrale Faktor eine Funktion der Aufmerksamkeit sei, insbesondere ihre Abhängigkeit von der scheinbaren Größe des Feldes.

Die periphere Sehschärfe, genauer das Unscharfwerden der Gesichtseindrücke der Peripherie, ist von zwei Komponenten abhängig, einer peripheren und einer zentralen. („Zweikomponentensatz" der peripheren Sehschärfe.) Die erste, periphere ist natürlich bedingt durch die physiologische Unterwertigkeit des Auflösungsvermögens der seitlichen Netzhautelemente. Daneben ist aber die periphere Sehschärfe nach Jaensch zweitens auch abhängig von einer zentralen Komponente, die in Funktionen der Aufmerksamkeit gründet, genauer in einer Abhängigkeit der Aufmerksamkeit von der scheinbaren Größe. Ist die kleine nahe und die große ferne Anordnung unter gleichem Gesichtswinkel gegeben, so *erscheint* ja die große ferne Anordnung größer als die

[1]) Jaensch, E. R., Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. Erg.-Bd. IV d. Ztschrft. f. Psychologie. 1909.

kleine nahe. Die Sehgröße der ersteren übertrifft die der letzteren. Bei normalem, nicht durch besondere Instruktion oder Versuchsmethodik eingeengtem Verhalten kann die Vp. die ihr gestellte Aufgabe, die peripheren Objekte zu erkennen und zugleich den Blick auf dem Fixierpunkt festzuhalten, nur dadurch lösen, daß sie das ganze Feld zwischen Fixierpunkt und seitlichem Objekt simultan überschaut. Infolge der verschiedenen Sehgröße der beiden Versuchsanordnungen ist aber nun das zu überschauende Feld bei der kleinen nahen Anordnung kleiner als bei der großen fernen. Bei der ersteren Anordnung ist also ein scheinbar kleineres Feld zu überschauen, bei der letzteren ein scheinbar größeres. Das scheinbar kleinere Feld ist nach der Deutung von Jaensch leichter überschaubar als das scheinbar größere. Faßt man also einen Punkt ins Auge, der in der nahen und in der fernen Anordnung um einen gleichen Winkelbetrag vom Fixierpunkt absteht, so fällt die Höhe des Aufmerksamkeitsniveaus vom Fixierpunkt nach diesem seitlichen Objekt bei der großen fernen Anordnung rascher ab als bei der kleinen nahen. Dem seitlichen Objekt der großen fernen Anordnung ist die Aufmerksamkeit in geringerem Maße zugewandt als dem seitlichen Objekt der kleinen nahen Anordnung, das um denselben Winkelbetrag vom Fixierpunkt absteht. Die Aubert-Foerstersche Gesetzmäßigkeit kann darum nach dieser Deutung von Jaensch ausbleiben, wenn die Versuchsmethodik dahin wirkt, daß die verschiedene Überschaubarkeit des zwischen Fixierpunkt und seitlichem Objekt liegenden Feldes nicht mehr zur Geltung kommen kann; wenn z. B. die Aufmerksamkeit sich vom Fixierpunkt ablöst und das seitliche Objekt isoliert erfaßt, d. h. nicht in kollektiver Auffassung mit dem Fixierpunkt und dem ganzen zwischen ihm und dem seitlichen Objekt liegenden Felde.

Dieser von Jaensch gegebenen Deutung sind verschiedene Bedenken entgegengehalten worden, deren experimentelle Prüfung den Hauptgegenstand dieser Arbeit bildet. So ist insbesondere von Freeman die Anschauung vertreten worden, daß das Auftreten oder Ausbleiben des A. F. Ph. von der Wahl der Prüfungsmethode abhängt, was ja übrigens auch schon aus den eben wiedergegebenen Anschauungen von Jaensch hervorgeht. Freeman gelangt aber auf Grund seiner Versuche zu einer Ablehnung der von Jaensch gegebenen Deutung des Phänomens. Unsere Untersuchung verfolgt den von Freeman beschrittenen Weg weiter, kommt dabei aber zu dem Ergebnis, daß auch die hierbei zu-

tage tretenden Erscheinungen mit der von Jaensch gegebenen Deutung durchaus verträglich und im Einklang sind.

Untersuchungen, die sich nicht gegen jene Deutung wenden, aber die Kenntnis der Tatbestände nach verschiedenen Seiten erweitert haben, sind von Schwarz durchgeführt worden. Es wird sich zeigen, daß unsere eigenen Untersuchungen, die jene Deutung von neuem stützen, im Gesamtergebnis mit denen von Schwarz aufs beste zusammenstimmen, so daß auch die Arbeit von Schwarz zugleich als eine weitere Stütze dieser Deutung betrachtet werden kann.

Ferner mußte auch der Weg weiter verfolgt werden, den Malte Jacobsson in der Frage des A. F. Ph. beschritten hat, indem er die entsprechende Frage für das direkte Sehen behandelte. Auch Jacobssons Ergebnisse ordnen sich der ursprünglich von Jaensch gegebenen Deutung zwanglos ein, ebenso wie die Versuche von Gelb über die Abhängigkeit der peripheren Sehschärfe von der Zugehörigkeit des Teiles zu einem Ganzen.

Zugleich wird die Frage des A. F. Ph. hier auch unter dem Gesichtspunkte der Integrationstypologie in Angriff genommen. Aufgaben der Typologie waren es auch, die für uns den unmittelbaren Anstoß gaben, den Fragenkreis des A. F. Ph. von neuem aufzurollen, die seit der Veröffentlichung von Jaensch erschienene Literatur einer experimentellen und kritischen Erörterung zu unterziehen und dabei die Bedingungen aufzusuchen, von denen das Bestehen oder Ausbleiben bzw. der quantitative Betrag des A. F. Ph. abhängt. Jaensch hatte bereits in seiner dem A. F. Ph. gewidmeten Arbeit (1909) dieses Phänomen in einen Zusammenhang mit der *konzentrischen* Gesichtsfeldeinengung der Hysterischen gebracht und den Nachweis versucht, daß die konzentrische Gesichtsfeldeinengung eine Übersteigerung dieses auch in der normalen Breite durchgängig zu beobachtenden Phänomens darstelle. Auf dieselbe Fragestellung führte nun der Aufgabenkreis der Integrationstypologie wieder zurück. Verschiedentlich ist dieselbe schon auf einen Hy-Typus gestoßen oder in die Nähe eines Hy - Typus geführt worden, d. h. eines Typus, der, obwohl noch dem Normalbereich angehörig, eine Vorform der Hysterie darstellt, in ähnlicher Weise wie der B-Typus im Normalbereich eine Vorform des Basedowoids und des Basedows ist. Wie sich dieser Typus im einzelnen auch bestimmen mag, jedenfalls ordnet sich der Hy-Typus der allgemeinen menschlichen Grundform S als eine Unterform unter. Diesen

engen Zusammenhang zwischen dem S- und dem Hy-Typus haben namentlich die empirisch-psychologischen Untersuchungen von E. Schnieder[1]) über den Beruf des Schauspielers erkennen lassen. Sie ergaben, daß S *der* Berufstypus des Schauspielers *schlechthin* ist, daß von den untersuchten Schauspielern alle Inhaber großer Rollenfächer dem S-Typus angehörten und daß unter ihnen wieder der in der Richtung von Hy nüancierte S_{Hy}-Typus stark vorwaltete. Es erhebt sich also nun für die Integrationstypologie die Aufgabe, den Hy- bzw. S_{Hy}-Typus in den Normalbereich hineinzuführen und seine völlig normalen Vorformen aufzudecken. Diese Aufgabe ist im hiesigen Institut gegenwärtig in Bearbeitung. Die Prüfung des A. F. Ph. wird jedenfalls mit zu den hierbei zu beschreitenden Wegen gehören. Wenn die von Jaensch in seiner ersten Schrift entwickelte Anschauung zutrifft, daß ein gleitender Übergang besteht zwischen dem A. F. Ph. der Normalen und der konzentrischen Gesichtsfeldeinengung der Hysterischen, wenn diese also eine Übersteigerung des normalen A. F. Ph. ist, dürften also bei der Analyse des S_{Hy}-Typus und bei der Gewinnung von Kriterien für S_{Hy} u. a. auch die quantitativen Verhältnisse des A. F. Ph. von Bedeutung werden. Eine Untersuchung hierüber hat aber zur notwendigen Voraussetzung eine genaue Bekanntschaft mit den Umständen, von denen das Auftreten oder Ausbleiben bzw. der quantitative Betrag des A. F. Ph. abhängt. Diese Frage bildet den Gegenstand der nachfolgenden Untersuchungen.

I. Versuche im indirekten Sehen an verschiedenen Objekten

1. Versuchsanordnung

Die Versuche wurden in einem großen Zimmer, das durch vier Fenster hell beleuchtet wurde, bei gleichmäßiger Tagesbeleuchtung durchgeführt. Als Versuchspersonen dienten Studentinnen, Studenten, Bürger und Schüler, denen wir an dieser Stelle nochmals unseren Dank aussprechen möchten für ihre Bereitwilligkeit bei den oft langwierigen und schwierigen Beobachtungen.

Die von Universitätsmechaniker Wingenbach, Frankfurt a. M. hergestellte Apparatur war die folgende (Fig. 1): In einem zwei Meter hohen Gestell, das auf einen Tisch aufgebaut wurde, befand sich oben und unten eine Walze (W_1, W_2). Über diese beiden Walzen wurde ein Papierstreifen (P) gespannt, auf dem die

[1]) In Kürze erscheinend.

Objekte (O) befestigt wurden. Als Hintergrund diente ein Bogen weißen Kartons (K). Ferner war neben dem Papierstreifen, für den Beobachter nicht erkennbar, eine Maßeinteilung (M) aufgezeichnet. Als Fixierpunkt (F) war in Augenhöhe eine schwarze Pfeilspitze angebracht. Gemessen wurde jeweils, wofern nichts anderes angegeben ist, der Abstand zwischen dem Fixierpunkt und dem unteren Rand des Objektes. Die untere Walze (W_1) stand in fester Verbindung mit einem Schnurlauf (S), über den

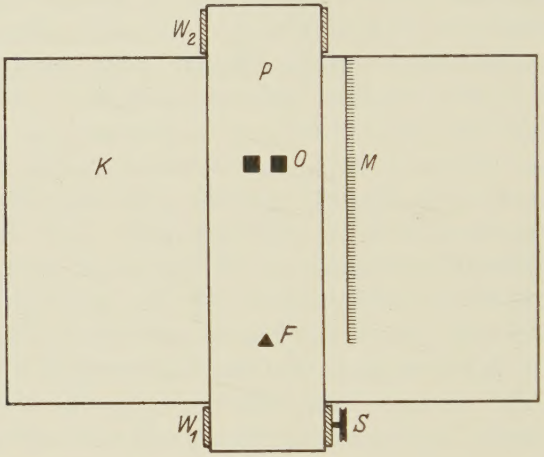


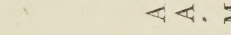
Fig. 1

ein Faden nach einem zweiten Schnurlauf lief, der an einem Tischchen beim Beobachter befestigt war. Durch Drehen dieses zweiten Schnurlaufs durch den Beobachter wurde durch Fadenübertragung der Papierstreifen bewegt, so daß die Objekte von oben her in das Gesichtsfeld eingeführt werden konnten. Durch diese Anordnung wurde die Mitwirkung des Versuchsleiters (Vl.) und die Beeinflussung der Vp. durch ihn bei der Einstellung möglichst weitgehend ausgeschaltet. Das Objekt wird eingeschoben, während sich die betreffende Stelle des drehbaren Streifens auf der von der Vp. abgewandten Seite befindet und ist deshalb bei der Einstellung zunächst unsichtbar, bis es durch Drehen der Vp. von oben her in das Gesichtsfeld tritt. Der Kopf der Vp. lag bei den Beobachtungen in einer Stütze.

2. *Versuche mit Doppelbuchstaben*

Als Objekte wurden zunächst einfache Doppelbuchstaben verwandt, die mit schwarzer Tusche aufgezeichnet wurden. Die

einzelnen Buchstaben hatten bei der Nahekonstellation eine Größe von 1,5 × 1,5 cm bei einem gegenseitigen Abstand von gleichfalls 1,5 cm. In der Fernkonstellation waren die Größenverhältnisse 6 × 6 cm bei 6 cm Abstand. Die Entfernung der Augen vom Fixierpunkt betrug 145 bzw. 580 cm. Es war also bei der Fernkonstellation alles, auch der Fixierpunkt im Verhältnis 1 : 4 vergrößert. Sämtliche Beobachtungen wurden im binokularen Sehen ausgeführt. Als Doppelbuchstaben wurden A A, M M, E E als lateinische Großbuchstaben dargeboten. Um nun strukturähnliche Objekte zu erhalten, wurden diese betreffenden Buchstaben um 90° gedreht, so daß sich folgende Zeichen ergaben:



Das Erkennen der Objekte vollzog sich bei allen Vpn. bei großer und kleiner Konstellation in ähnlicher Weise und nach gleichartigen Kriterien, etwa im Sinne der folgenden Protokolle. Vp. Fa. sagte aus bei Darbietung von E E: „Jetzt kommt etwas in das Gesichtsfeld, nun sehe ich zwei getrennte Dinge, die durchbrochen erscheinen (also schwarze Objekte, die etwas Weißes in sich enthalten), sie werden deutlicher, jetzt erkenne ich genau E E.“ Vp. E.: „Es tritt etwas in das Gesichtsfeld, es sind zwei fleckige schwarze Dinge, jetzt sind sie ganz scharf getrennt, es scheinen Buchstaben zu sein, jetzt kann ich sie deutlich erkennen.“ Aus diesen Protokollen geht schon hervor, daß es verschiedene Erkennungsphasen gibt. Es ist selbstverständlich notwendig, in beiden Konstellationen *dasselbe* Kriterium einzuhalten, deshalb war stets der Moment anzugeben, in dem völlige Sicherheit darüber bestand, um welchen Buchstaben es sich handelte. Außerdem folgte die Darbietung der Objekte in undurchsichtiger Reihenfolge. Auf diesem Wege ergaben sich an den verschiedenen Versuchstagen bei den Vpn. Werte von guter Übereinstimmung. In der Nahe- wie Fernkonstellation wurden die aufrechten Buchstaben stets eher erkannt als die um 90° gedrehten, worauf wir weiter unten noch zurückkommen. Durchschnittlich ließen wir von jedem Objekt 3 bis 4 Einstellungen machen und berechneten daraus den Mittelwert. Dieser mittlere Skalenwert wurde dann in den dazugehörigen Winkelwert umgerechnet. Bei der nahen Anordnung bezeichneten wir ihn mit φ_1, bei der großen mit φ_2. Wenn das A. F. Ph. gilt, muß der Winkel φ_1 größer sein als φ_2. Wir bildeten dann den Quo-

tienten $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$, der beim Vorhandensein des A. F. Ph. stets größer als 1 ist. Die Größe des Quotienten gibt dann einen Maßstab für die Ausprägung des A. F. Ph. Beim Wegfall des Phänomens wird der Quotient zu 1.

Als Beispiel führen wir die mit einer Vp. gewonnene Tabelle an.

Tabelle 1

Beispiel für die Auswertung einer Versuchsreihe

Vp. E.	AA	ᗅᗅ	MM	ᗰᗰ	EE	ᗱᗱ
Große Konstallation	24,5 20,0 20,5	16,0 14,0 17,0	21,5 19,5 20,0	17,0 18,75 19,0	17,5 18,0 20,3	15,5 15,5 13,5
Mittelwert φ_2	21,67 2° 08′	15,67 1° 33′	20,33 2° 00′	18,25 1° 48′	18,6 1° 50′	14,83 1° 28′
Kleine Konstellation	8,5 8,5 9,0	7,5 7,75 7,5	9,0 8,8 9,5	8,75 8,50 8,25	8,0 8,0 8 0	6,0 6,8 6,5
Mittelwert φ_1	8,67 3° 25′	7,58 3° 00′	9,1 3° 35′	8,5 3° 21′	8,0 3° 09′	6,43 2° 32′
$\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$	1,60	1,94	1,79	1,86	1,72	1,73

Hieraus ergibt sich schon, daß das A. F. Ph. auftritt und bei den gedrehten Buchstaben ausgeprägter ist.

Bei einer Vp. werden allerdings in der nahen Versuchsanordnung die gedrehten Buchstaben etwas eher erkannt, bei unseren anderen Vpn. dagegen trat diese Erscheinung nie auf.

Diese Versuchsreihe wurde mit 8 Vpn. durchgeführt, und wir geben in Tabelle 2 die erhaltenen Resultate wieder (in Form der Quotienten $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$).

Zunächst ist also festzustellen, daß das A. F. Ph. bei aufrechten wie auch gedrehten Doppelbuchstaben deutlich und ausgeprägt auftritt. Ferner zeigt die Tabelle, daß es bei den um 90° gedrehten Buchstaben wesentlich stärker auftritt als bei den aufrechten. Nur in einem Falle, bei der Vp. Dö., kommt, vielleicht infolge momentaner Unaufmerksamkeit der Vp., eine kleine Abweichung vor.

Noch viel schärfer tritt im allgemeinen der Unterschied hervor, wenn man nur jeweils den ersten Einstellungswert berück-

Tabelle 2

Quotienten der Winkelwerte $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$ bei aufrechten und gedrehten Doppelbuchstaben

Vp.	AA	⋖ ⋖	MM	M M	EE	E E
Frl. Ba. . . .	1,27	1,36	1,28	1,32	1,15	1,26
E.	1,60	1,94	1,79	1,86	1,72	1,73
Ar.	2,36	2,53	1,70	2,06	1,98	2,17
Frl. Mö. . . .	1,94	2,24	1,78	2,68	1,40	2,35
Fa.	1,57	1,69	1,32	1,55	1,52	1,55
Dö.	1,22	1,16	1,40	1,45	1,40	1,66
Ge.	1,89	2,29	2,18	2,23	2,09	2,12
Dr. Ri.	1,43	1,48	1,53	1,55	2,00	2,14
Durchschnitt .	1,66	1,84	1,62	1,84	1,66	1,87

sichtigt. Man hat ja dann ganz besonders die Gewähr, daß die Vp. auf deutliches Erkennen einstellt, da sie die Objekte vorher überhaupt noch nicht gesehen hat. Bei der zweiten und jeder folgenden Einstellung ist das Objekt bereits bekannt; die Gedächtnisresiduen wirken hier unterstützend auf das Erkennen ein. Das Erkennen ist bei der ersten Darbietung schwieriger, es stützt sich ausschließlich auf die Wahrnehmungskriterien ohne Mitwirkung der Residualkomponente, und die Wahrnehmungskriterien, von denen hier das Erkennen allein abhängt, müssen darum feiner sein. In Tabelle 3 sind deshalb noch die Ergebnisse zusammengestellt, die man erhält, wenn nur die ersten Einstellungswerte berücksichtigt werden.

Tabelle 3

Quotienten der Winkelwerte $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$ bei aufrechten und gedrehten Doppelbuchstaben bei alleiniger Berücksichtigung des ersten Einstellungswertes

Vp.	AA	⋖ ⋖	MM	M M	EE	E E
Frl. Ba. . . .	1,14	1,39	1,18	1,36	1,11	1,23
E.	1,39	1,87	1,68	2,05	1,82	1,54
Ar.	2,36	2,53	1,70	2,06	1,98	2,17
Frl. Mö. . . .	1,84	2,49	1,59	3,33	1,33	2,66
Fa.	1,41	1,71	1.08	1,60	1,42	1,42
Dö.	1,37	1,12	1,49	1,64	1,36	1,91
Ge.	1,64	2,32	2,10	2,19	1,86	1,99
Dr. Ri.	1,23	1,31	1,38	1,86	2,04	2,42
Durchschnitt	1,55	1,84	1,53	2,01	1,62	1,92

Auch hier zeigen sich bei den Vpn. Dö. und E. je einmal Abweichungen, die vielleicht durch momentane Unachtsamkeit entstanden sind. Sonst geht aus den beiden Tabellen klar hervor, daß das A. F. Ph. bei den schwieriger zu erkennenden gedrehten Doppelbuchstaben bedeutend stärker auftritt.

Dies wurde auch noch auf folgende Weise nachgeprüft und vervollständigt. Wir nahmen wieder ein E E in denselben Größenverhältnissen wie bei den vorigen Versuchen und zum Vergleich ein E, dazu von dem zweiten E die drei waagerechten Striche: ∃ E. Eingestellt wurde auch hier wieder auf deutliches Erkennen. Die Ergebnisse, d. h. die erhaltenen Quotienten, zeigt Tabelle 4.

Tabelle 4

Quotienten der Winkelwerte $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$ bei ähnlichen Objekten

Vp.	E E	∃ E
Fa.	2,03	2,53
Frl. Ba.	1,27	1,37
Dr. Ri.	1,42	1,49
Ge.	1,52	1,65
Frl. B.	1,14	1,27
Dö.	1,22	1,36
Durchschnitt	1,43	1,61

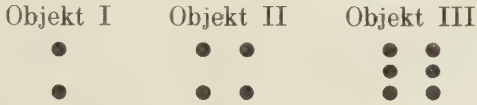
Auch hieraus geht eindeutig hervor, daß die Gesichtsfeldeinengung bei den bekannteren E E geringer ausgeprägt ist als bei dem schwieriger zu erkennenden ∃ E.

Schon hiernach darf als wahrscheinlich gelten, daß das A. F. Ph. bei sonstiger Übereinstimmung der Objekte um so stärker ausgeprägt ist, je feinere Kriterien die Erkennung erfordert. Bei der ersten Versuchsreihe mit den aufrechten und gedrehten Buchstaben war dabei die Gleichheit der Netzhautbilder eine vollständige, bis auf die Orientierung der Objekte. Bei der zweiten Versuchsreihe war sie eine annähernde.

3. Versuche mit Punktobjekten

Wir stellen nun eine andere Versuchsreihe an, bei der ebenfalls die Feinheit der Kriterien variiert wird, jetzt aber auch unter gleichzeitiger Änderung des Netzhautbildes. Nur der vom seitlichen Objekt eingenommene Raum ist noch der gleiche. Die

Höhe war bei allen Objekten gleich, bei den aus 4 und 6 Punkten bestehenden Objekten auch der ganze von ihnen eingenommene Raum. Die Objekte bestanden in Punktkomplexen, die folgendermaßen angeordnet waren:



In der kleinen Konstellation betrug sowohl Höhe wie auch Breite des Komplexes 3,2 cm. Die Punkte selbst hatten einen Durchmesser von 0,85 cm. Bei der großen Konstellation wurde alles im Verhältnis 1 : 4 vergrößert.

Es folgen nun zwei Protokolle. Vp. Fa., Objekt III: „Ich sehe, daß etwas in das Gesichtsfeld tritt. Es ist in Viereckform, an den vier Ecken ist etwas Dunkles. Jetzt sehe ich, daß auch dazwischen noch etwas ist. Es scheinen 6 Punkte zu sein wie auf einem Würfel. Ja, jetzt kann ich sie ganz deutlich erkennen." Derselbe, Objekt II: „Ich sehe wohl schon etwas, aber ganz undeutlich. Jetzt sehe ich, daß an vier Ecken dunkle Flecken auftauchen, es sind scheinbar schwarze Punkte. Jetzt erkenne ich deutlich 4 Punkte." Ähnliche Angaben wurden auch von den anderen 8 Vpn. gemacht. Tabelle 5 gibt die Ergebnisse wieder, die wir erhielten.

Tabelle 5

Quotienten der Winkelwerte $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$ bei Darbietung von Punktobjekten

Vp.	Objekt I	Objekt II	Objekt III
Frl. Ba.	1,58	1,76	2,80
Fa.	2,16	2,13	2,70
Frl. Di.	1,31	1,20	1,33
Frl. Mö.	1,36	1,08	1,14
E.	1,44	1,54	1,53
Ro.	1,49	1,30	1,38
Dr. Ri.	1,61	1,07	1,29
Ge.	1,53	1,48	1,80
Ar.	2,66	1,36	1,61
Durchschnitt	1,68	1,44	1,73

Betrachten wir zunächst die Ergebnisse bei den Versuchen mit 4 bzw. 6 Punkten. Mit Ausnahme eines Falles bei der Vp. E., wo eine geringere Abweichung besteht, sind die Werte bei den 6 Punkten stets größer als bei den 4 Punkten. Das A. F. Ph. ist

also bei den schwieriger zu erkennenden 6 Punkten bedeutend stärker ausgeprägt. Die durch die vorige Versuchsreihe nahegelegte Anschauung, daß der Betrag des A. F. Ph. von der *Feinheit der Kriterien* abhängt, hat sich also auch hier bestätigt.

Die Ergebnisse, die man bei Darbietung der 2 Punkte erhält, verhalten sich ganz verschieden. Die Werte sind teils größer, teils kleiner als bei 4 und 6 Punkten. Dies ist jedoch kein Gegenbeweis gegen unsere Deutung, denn streng genommen vergleichbar sind nur die Objekte II und III, weil nur sie ein gleich großes Netzhautareal einnehmen. Hier besteht tatsächlich nur ein Unterschied in der Feinheit der Kriterien. Die Forderung des Experimentes, daß neben dem variierten Faktor die übrigen Umstände in der Vergleichskonstellation konstant gehalten werden müssen, ist hier erfüllt. Nicht so beim Vergleich von Objekt I mit II und III. Das Objekt I bedeckt ein erheblich kleineres Netzhautareal. Es hat, wenn es auftaucht, eine gleichsam strichförmige, eindimensionale Gestalt; das aus 4 und 6 Punkten bestehende Objekt dagegen von vornherein eine zweidimensionale. Dieser Unterschied kann nun im Hinblick auf das innere Verhalten in zweifach verschiedener Weise wirken. Die größere Flächenausdehnung von II und III kann dadurch, daß die Aufmerksamkeit zu einer ausgiebigeren Verteilung genötigt und dadurch stärker beansprucht wird, das Erkennen von II und III gegenüber dem von I erschweren. Der Umstand aber, daß I ein gleichsam strichförmiges Objekt, II und III dagegen zweidimensionale, nach Höhe und Breite ausgedehnte, also „normale" Gestalten sind, kann bei II und III den *Gestaltcharakter* zu vollerer Geltung bringen, der dann auf das Erkennen erleichternd einwirkt. Man kann hier an die bekannten Untersuchungen über das *Lesen* erinnern, bei denen der Gestaltcharakter, also das Gesamtbild der Worte, das Sehen der einzelnen darin enthaltenen Buchstaben erleichtert und verschärft. Hinsichtlich der Ausgeprägtheit des Gestaltcharakters besteht zwischen I gegenüber II und III ein großer Unterschied, während sich II und III in dieser Beziehung praktisch so gut wie gleichartig verhalten und tatsächlich nur durch die Feinheit der in ihnen enthaltenen Einzelheiten unterschieden sind.

Auch hier wollen wir nun wieder zeigen, daß der Unterschied des Phänomens zwischen den Objekten II und III noch deutlicher zum Ausdruck kommt, wenn man nur den ersten Einstellungswert und nicht, wie in Tabelle 5, den Mittelwert berück-

sichtigt. Tabelle 6 gibt daher noch eine Übersicht über die Werte, die man hierbei erhält.

Tabelle 6

Quotienten der Winkelwerte bei Punktobjekten bei Berücksichtigung nur des ersten Einstellungswertes

Vp.	Objekt I	Objekt II	Objekt III
Frl. Ba.	1,53	1,82	3,67
Fa.	1,99	2,95	4,35
Frl. Di.	1,30	1,20	1,40
Frl. Mö.	1,92	1,07	1,46
E.	1,18	1,66	1,63
Ro.	1,45	1,25	1,41
Dr. Ri.	1,61	1,07	1,29
Ge.	1,49	1,36	1,78
Ar.	2,66	1,36	1,61
Mittelwert	1,68	1,53	2,07

Vergleicht man bei beiden Tabellen die Werte bei den Objekten II und III, so sieht man ohne weiteres, daß der Unterschied in Tabelle 6 weitaus größer ist, wie ja auch schon aus den Durchschnittswerten hervorgeht.

Auch hier wieder zeigt sich, daß der Unterschied im A. F. Ph. bei Verwendung der Objekte II und III zum Ausdruck kommt und bei dem Objekt III, dessen Erkennen feinere Kriterien erfordert, den größeren Betrag besitzt.

4. Versuche mit Doppelquadraten

Schon Aubert und Foerster und dann auch Jaensch verwendeten als Objekt besonders das Doppelquadrat, wobei die beiden Quadrate durch eine Zwischenstrecke getrennt sind, die einer Seitenlänge gleich ist. Wir stellen nun eine Versuchsreihe an mit Variation der Größe dieses Doppelquadrates. Bei der kleinen Konstellation beträgt die Größe der Quadrate 1 cm^2 bzw. 1,5 cm^2, in der großen Konstellation 4 cm^2 und 6 cm^2. Die Vp. wurde instruiert, sich tunlichst derselben Kriterien zu bedienen. Vp. E.: „Es taucht etwas im Gesichtsfeld auf, aber ganz verschwommen. Jetzt sehe ich zwei dicke große Sachen, kann aber noch nicht sagen, was es ist. Die Farbe wird noch intensiver schwarz, jetzt kann ich deutlich zwei schwarze Quadrate erkennen.“ Ähnliche Aussagen wurden auch von unseren anderen

Vpn. gemacht. Tabelle 7 enthält die Quotienten der Winkelwerte $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$.

Tabelle 7

Quotienten der Winkelwerte $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$ bei Doppelquadraten in verschiedenen Größen

Vp.	Doppelquadrate 1,5 : 6 cm²	Doppelquadrate 1 : 4 cm²
Fa.	1,66	1,72
Ro.	1,30	1,93
Ar.	2,47	3,83
Dö.	1,54	1,59
E.	1,08	1,53
Ge.	1,84	1,93
Frl. Ba.	1,32	1,59
Frl. Mö.	1,11	1,26
Durchschnitt	1,54	1,92

Es geht daraus eindeutig hervor, daß das A. F. Ph. bei den größeren, leichter zu erkennenden Doppelquadraten erheblich geringer ist. Auch hier bewährt sich also wieder die Deutung, daß der Betrag des A. F. Ph. von der Feinheit der benutzten Kriterien abhängt, denn die Erkennung der kleinen Doppelquadrate erfordert eben feinere Kriterien.

Schwarz[1]) hat ähnliche Versuche mit Doppelquadraten gemacht. Er sagt darüber, daß die großen Quadrate im Gesichtsfeld mehr dominieren und fügt hinzu: „Stärker dominierende Prüfungsobjekte widerstehen der Gesichtsfeldeinengung eher als geringer dominierende."

Fassen wir nun unsere bisherigen Ergebnisse zusammen, so können wir sagen, daß bei strukturähnlichen Objekten die Gesichtsfeldeinengung um so geringer ist, je leichter die Objekte zu erkennen sind, entweder durch ihre größere Bekanntheit, Einfachheit oder auch durch ihre Größe. Mit anderen Worten: *Je feiner und strenger die Kriterien bei den Objekten gewählt werden, in um so stärkerer Ausprägung tritt das A. F. Ph. auf.*

In diesen Satz können wir auch sehr gut die Ergebnisse einordnen, die Schwarz in seinen Untersuchungen über Gestalt-

[1]) Schwarz, G., Über konzentrische Gesichtsfeldeinengung bei psychisch Normalen. Neue psycholog. Studien 1930.

genese im peripheren Sehen gefunden hat. Schwarz stellte fest, daß die Gesichtsfeldeinengung am stärksten das *deutliche* Erkennen der Figuren betrifft. Er sagt ferner: „Je weiter die Prozesse aber zur Gesichtsfeldgrenze hin stattfinden, um so geringer wird die Gesichtsfeldeinengung," d. h. der Betrag des A. F. Ph.

Diese Tatsache steht mit der von Jaensch gegebenen Deutung aufs beste im Einklang. Nach dieser Deutung beruht das A. F. Ph. darauf, daß die periphere Sehschärfe von *zwei* Komponenten, einer zentralen und einer peripheren, abhängt, und daß die zentrale wieder abhängt von der *Überschaubarkeit* des Gesichtsfeldes. Die scheinbar kleine Anordnung in der Nähe ist besser überschaubar als die scheinbar große in der Ferne. Bei letzterer ist das Aufmerksamkeitsgefälle nach der Peripherie hin stärker, d. h. bei gleicher Seitlichkeit des peripheren Objektes — dem Gesichtswinkel nach gemessen — ist die Aufmerksamkeit dem peripheren Objekt an der großen fernen Anordnung mit geringerer Stärke zugewandt. Dadurch ist das Erkennen hier im Vergleich zum Falle der scheinbar kleinen nahen Anordnung erschwert. Es ist einleuchtend, ja von dieser Deutung aus selbstverständlich, daß diese Erschwerung um so größer sein wird, je feinere Kriterien Verwendung finden. Grobe Kriterien werden sich auch bei schwacher Aufmerksamkeitshinwendung durchsetzen, feine Kriterien dagegen nur bei stärkerer Aufmerksamkeitshinwendung, wie sie durch das geringere Aufmerksamkeitsgefälle bei der scheinbar kleinen Anordnung ermöglicht ist. Bei gröberen Objekten und demgemäß gröberen Kriterien wird die periphere Sichtbarkeit wesentlich von der peripheren Komponente der Sehschärfe abhängen; das Objekt wird bei Annäherung an den Fixierpunkt dann erkannt, wenn das Auflösungsvermögen der seitlichen Netzhautteile es zuläßt, dagegen ist der Moment des Erkennens weithin unabhängig von dem Grade der Aufmerksamkeit, also von dem Aufmerksamkeitsgefälle in der Richtung vom Fixierpunkt zur Peripherie. Wir bezeichnen als „Komponente I" die periphere, nur vom Auflösungsvermögen der seitlichen Netzhautelemente abhängige Komponente, als „Komponente II" die zentrale, vom Aufmerksamkeitsgefälle abhängige Komponente der peripheren Sehschärfe. Nach dem eben Ausgeführten kommt in dem Quotienten $\frac{\text{Komponente II}}{\text{Komponente I}}$ der Zähler gegenüber dem Nenner um so mehr ins Übergewicht, je mehr die Feinheit des Objektes und damit die Feinheit der Er-

kennungskriterien zunimmt. Je feiner die Kriterien sind, um so größer muß also der Quotient $\frac{\text{Komponente II}}{\text{Komponente I}}$ werden. Anderseits drückt die Größe des Quotienten $\frac{\text{Komponente II}}{\text{Komponente I}}$ den Betrag des A. F. Ph. aus. Dieses Phänomen muß also um so ausgeprägter ausfallen, je feiner die Objekte und demnach auch die Erkennungskriterien sind.

Es verhält sich auch bei den Versuchen von Schwarz so, daß die Gesichtsfeldeinengung dort am stärksten auftritt, wo die Kriterien am feinsten sind, also bei dem abschließenden Stadium der Gestalterfassung. Je unvollkommener die Gestalterfassung ist, je weniger streng also die Kriterien sind, um so schwächer tritt das A. F. Ph. auf. Die Ergebnisse der Versuche von Schwarz stimmen also mit unseren Untersuchungen aufs beste zusammen.

5. *Untersuchungen nach der Trennungsmethode im Anschluß an die* Freemanschen *Versuche*

Wir wenden uns nun zu den Untersuchungen von Freeman[1]), der an der eben erwähnten und durch vorstehende Versuche aufs neue gestützten Anschauung Kritik übt. Er verwendet in der Hauptsache zwei Methoden für die Prüfung des Auflösungsvermögens im indirekten Sehen. Erstens die, bei der ein Punkt fest fixiert wird und Doppelobjekte von außen in das Gesichtsfeld eingeführt werden, bis sie gerade aufgelöst werden. Diese bisher meistens angewandte Methode nennt er „Verschiebungsmethode". Als Maß für die Auflösung dient, wie oben bei unseren entsprechenden Versuchen, das Verhältnis der Winkel, bei denen das Objekt erkannt wird. Bei der zweiten Methode wird bei einem vorher festgesetzten Winkelwert das Auflösungsvermögen festgestellt, und zwar werden Doppelobjekte, z. B. Quadrate, voneinander entfernt, bis sie gerade getrennt erscheinen. Bei dieser „Trennungsmethode" dient als Maß des Auflösungsvermögens der räumliche Abstand der Doppelobjekte in beiden Konstellationen. Freeman findet nun, daß das A. F. Ph. bei der Verschiebungsmethode deutlich auftritt bzw. eine starke Tendenz zu seinem Auftreten vorliegt, daß dagegen bei der Trennungsmethode das Phänomen ausbleibt bzw. sogar eine ihm entgegengesetzte Erscheinung auftritt. Bei dieser werden also,

[1]) Freeman, E., Untersuchungen über das indirekte Sehen. Psycholog. Forschung. 1931.

wie schon gesagt, Striche bzw. auch Quadrate voneinander entfernt, bis sie gerade getrennt erscheinen. Da nun bei Freeman in der großen Konstellation alles im Verhältnis 1 : 10 vergrößert ist, müßte der räumliche Abstand, falls das A. F. Ph. existierte, in der großen Konstellation mehr als das Zehnfache betragen. Das ist nun nicht der Fall. Bei der Trennungsmethode sind, um mit Freeman zu reden, „alle Intervalle bei der großen Konstellation im allgemeinen außerordentlich weniger als zehnmal so groß als die Intervalle der entsprechenden kleinen Konstellation; der Quotient (räumlicher Abstand bei großer Konstellation durch räumlichen Abstand bei der kleinen Konstellation) ist immer unter 10" (a. a. O. S. 343).

Es kommt also bei dieser Methode nur auf den Zwischenraum der Objekte an. Wir wiederholten nun die Versuche Freemans in etwas abgeänderter Form. Wir stellten uns Doppelquadrate her, die bei der kleinen Konstellation eine Seitenlänge von 4 mm hatten. Die Abstände der Quadrate waren so gewählt, daß sie von 0,25 bis zu 2 mm immer um 0,25, von da ab bis zu 4,5 mm immer um 0,5 mm differierten. Als Fixierpunkt diente ein schwarzer Punkt vom Durchmesser 2 mm. Der Abstand der Augen vom Fixierpunkt betrug 44 cm. Bei der großen Konstellation war alles um das Zehnfache vergrößert. Die Beobachtung erfolgte bei den Gesichtswinkeln 10° und 14°. Das seitliche Objekt ist, bevor die Vp. auf den Fixierpunkt blickt, verdeckt. Es wird freigegeben, nachdem der Blick auf den Fixierpunkt geheftet ist. Die Vp. erhielt die Aufgabe, den Fixierpunkt fest anzublicken und anzugeben, ob sie bei dem Objekt eine deutliche, scharfe Trennung wahrnehmen könne. Es wurde dabei von den Objekten mit kleineren Zwischenräumen zu denen mit größeren übergegangen, bis der Eindruck scharfer Getrenntheit auftrat. Tabelle 8 enthält die Ergebnisse.

Aus der Tabelle geht klar hervor, daß das A. F. Ph. auftritt. Die Objekte müssen bei der großen Anordnung um mehr als das Zehnfache voneinander entfernt sein, um deutlich getrennt zu erscheinen. Keinesfalls ist es so, daß die große Konstellation im Vorteil ist. Nicht einmal Gleichheit des Auflösungsvermögens tritt auf, sondern stets ist der Abstand bei der großen Konstellation mehr als zehnmal so groß wie bei der kleinen. Es zeigt sich ferner, daß das A. F. Ph. um so stärker in Erscheinung tritt, je peripherer beobachtet wird, d. h. mit wachsendem Winkelwert wachsen auch die Quotienten.

Tabelle 8

Ergebnisse der nach der Trennungsmethode durchgeführten Versuche

Vp.			Gesichtswinkel in Grad: 10° Prüfungsabstand in cm 44	10° 440	14° 44	14° 440
Fa. . . .		Abst. d. Quadr.	1,00	15,00	1,50	25,00
	Quotient		15		16,7	
Frl. Ba..		Abst. d. Quadr.	0 25	5,00	0,50	15,00
	Quotient		20		30	
Ge. . .		Abst. d. Quadr.	1,50	17,50	2,00	30,00
	Quotient		11,7		15	
Dö. . .		Abst. d. Quadr.	0,75	15,00	2,00	45,00
	Quotient		20		22,5	

Das Kriterium war hier, wie schon gesagt, Wahrnehmung deutlicher Getrenntheit der beiden Quadrate. Dieses Kriterium konnte leicht eingehalten werden. Als Beispiel des Verhaltens der Vpn. geben wir einige Aussagen wieder. Vp. Ge. gibt z. B. an, als die Quadrate noch zu dicht zusammen waren: „Der Zwischenraum ist undeutlich." Bei etwas weiterem Abstand: „Jetzt sehe ich wohl zwei schwarze Punkte und etwas Weißes dazwischen, aber es ist noch nicht deutlich." Bei noch weiterem Abstand: „Jetzt sehe ich den Zwischenraum gut und scharf." Vp. Dö. sieht bei zu kleinem Abstand einen schwarzen Balken, der sich bei größerem Zwischenraum in der Mitte teilt, bis schließlich eine deutliche scharfe Trennung auftritt. Zu denselben Abständen kommt man auch, wenn man von zu großen Zwischenräumen ausgeht. Die Vp. sagt dann immer aus, daß sie einen deutlichen Abstand sieht, bis plötzlich bei zu kleiner Entfernung Unschärfe auftritt.

Wir stellten nun denselben Versuch so an, wie es Freeman tat, und es zeigte sich deutlich, daß dann das A. F. Ph. nicht auftrat, sondern die große Konstellation sogar im Vorteil war. Die Quotienten bewegten sich ungefähr zwischen 6 und 9. Ferner trat das Phänomen auch nur sehr schwach auf, wenn wir bei unserer Methode die Objekte nur momentan darboten. Es trat dann zwar noch auf, aber im Verhältnis zu unseren anderen Versuchen bei Dauerbeobachtung doch stark abgeschwächt.

Freeman gibt nun die Erklärung, daß das A. F. Ph. nur auftritt, wenn maximal exzentrische Netzhautbezirke geprüft werden. Er sagt (a. a. O. S. 358): „Nach unseren Versuchen mit der Trennungsmethode ist es so, daß, wenn die nahen kleinen Prüfungsobjekte mit einer peripheren Netzhautstelle a ohne große Anstrengung aufgelöst werden (wenn also eine noch mehr exzentrisch liegende Stelle b auflösen könnte), die großen fernen Prüfungsobjekte infolge ihrer scheinbar größeren Ausdehnung noch deutlicher mit derselben Stelle a gesehen werden. Nur wenn Größe und Form der Prüfungsobjekte so ausgesucht sind, daß man sie mit der Stelle a eben noch auflösen kann, mit einer weiter außen liegenden Stelle b aber nicht mehr, nur in diesem extremen Falle erscheinen die großen Objekte (samt ihren gegenseitigen Abständen) undeutlicher als die kleinen nahen."

Diese Erklärung läßt sich jedoch angesichts unserer Versuche nicht aufrechterhalten. Auch wir boten die Objekte in ganz entsprechender Weise wie Freeman unter Winkeln von 10° bzw. 14° dar, von denen er selbst sagt, daß diese Netzhautbezirke nicht zu den exzentrischsten gehören. Obwohl wir also nicht maximal exzentrische Netzhautbezirke prüften, trat bei unseren Versuchen das A. F. Ph. doch deutlich in Erscheinung.

Freeman lehnt auch die Aufmerksamkeitstheorie ab. Aber gerade durch die Aufmerksamkeitstheorie, wie sie von Jaensch begründet ist, können wir ebensowohl unsere Versuche wie diejenigen von Freeman erklären und den Unterschied verständlich machen. Bei unseren Versuchen mit Dauerdarbietungen ist die Aufmerksamkeit immer auf das ganze zwischen Fixationspunkt und Objekt liegende Feld verteilt. Dieses Feld ist bei der nahen Anordnung scheinbar kleiner, es wird leichter überschaut, und die Folge ist das Auftreten des A. F. Ph.

Anders verhält es sich bei den Versuchen Freemans. Hier wird an einer *bestimmten*, unveränderlichen Stelle der Peripherie eine kontinuierliche Veränderung vorgenommen. Das hat zur Folge, daß die Aufmerksamkeit auf diese Stelle konzentriert wird. Die Aufmerksamkeit umfaßt hier nicht mehr das ganze zwischen Fixierpunkt und seitlichem Objekt gelegene Feld, sondern konzentriert sich auf die Stelle des peripheren Objekts. Jaensch hat schon von Anfang an die These vertreten, daß das A. F. Ph. ausbleibt unter Bedingungen, die eine solche Verlagerung des Aufmerksamkeitszentums vom Fixierpunkt auf das seit-

liche Objekt begünstigen. Er erschloß dies daraus, daß auch schon bei seinen Versuchen mit allmählicher Einführung der Doppelquadrate ins Gesichtsfeld das A. F. Ph. ausblieb, wenn die Darbietung *instantan* erfolgte. Diese Versuche wurden durchgeführt im Dunkelraum, der eine plötzliche, kurz dauernde Aufhellung erfuhr, während das Auge der Vp. schon vorher auf das mit Leuchtfarbe bestrichene Fixierzeichen gerichtet war. Dementsprechend zeigte sich auch bei unseren Versuchen bei kurzer Darbietung das A. F. Ph. stark abgeschwächt. Auch bei den Versuchen von Freeman erfolgt nun wegen der kontinuierlichen Veränderung an einer bestimmten Stelle der Peripherie eine Verlagerung der Aufmerksamkeit auf diese Stelle. Es wird nicht, wie die Selbstbeobachtung leicht zeigt, das ganze Feld simultan überschaut, sondern die Aufmerksamkeit wird auf das seitliche Objekt konzentriert. Aus denselben Gründen wie bei instantaner Darbietung des seitlich eingeführten Objekts muß auch hier das A. F. Ph. ausbleiben.

Es hatte sich bei unseren ersten Versuchen ergeben, daß das A. F. Ph. in um so stärkerem Maße auftritt, je feiner die Kriterien gewählt werden. Das läßt sich auch an der eben benutzten Versuchsanordnung zeigen. Wir führten folgende Versuche durch: Die Vp. hatte zunächst wieder, wie oben, auf deutliche und scharfe Getrenntheit der Quadrate einzustellen, d. h. sie mußte sicher sein, daß der Zwischenraum leer sei und zwischen den Quadraten keine Verbindung bestehe. Zum Unterschied dazu hatte sie dann auf einfache Getrenntheit einzustellen, d. h. der Zwischenraum brauchte nicht scharf und deutlich gesehen zu werden, sondern es kam nur darauf an zu erkennen, daß eine Zweiheit von Objekten vorhanden sei, wobei aber Sicherheit über die völlige Leere des Zwischenraums nicht verlangt wurde. Zur Beobachtung dienten dieselben Doppelquadrate und dieselbe Anordnung wie oben. Es wurden also wieder nacheinander Doppelquadrate mit verschieden großen Zwischenräumen dargeboten. Durchgeführt wurden die Versuche bei einem Gesichtswinkel von 14°. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 9.

Auch hier zeigt sich wieder, daß das A. F. Ph. bei den feineren Kriterien, also bei Einstellung auf *scharfe* und *deutliche* Trennung der Quadrate viel stärker auftritt als bei den gröberen Kriterien, wenn es also lediglich darauf ankommt, eine Zweiheit im Objekte festzustellen.

Tabelle 9

Ergebnisse von Versuchen nach der Trennungsmethode bei verschieden gewählten Kriterien.

Vp.			Gesichtswinkel 14°			
			Scharfe und deutliche Trennung der Objekte		Einfache, eben gerade feststellbare Getrenntheit der Objekte	
			Prüfungsabstand		Prüfungsabstand	
			44 cm	440 cm	44 cm	440 cm
Dö. . .		Abst. d. Quadr.	1,75	25,00	1,25	15,00
	Quotient		14,28		12,00	
Frl. Ba..		Abst. d. Quadr.	1,50	25,00	1,00	10,00
	Quotient		16,67		10,00	
Ge. . .		Abst. d. Quadr.	2,50	40,00	1,50	12,50
	Quotient		16,00		8,33	
Fa.		Abst. d. Quadr.	2,00	35,00	0,50	7,50
	Quotient		17,50		15,00	

Bei den Freemanschen Versuchen kommt nun wohl im wesentlichen unser zweiter Fall in Frage, d. h. es wird auf einfache, eben gerade feststellbare Getrenntheit der Objekte eingestellt; infolgedessen ist das A. F. Ph. bei den hier vorliegenden gröberen Kriterien ohnehin schon gering. Dazu kommt noch, daß die Versuchsanordnung eine lokale Aufmerksamkeitskonzentration auf die Stelle des peripheren Objekts begünstigt. Diese beiden Tatsachen wirken zusammen und ergänzen sich, so daß das A. F. Ph. aufgehoben wird und die große Konstellation sogar günstiger erscheint.

Das A. F. Ph. tritt aber nach unseren Versuchen bei *geeigneter Prüfungsmethode und genügender Feinheit der Kriterien auch bei der Trennungsmethode auf.*

Freeman führt mit der Verschiebungsmethode dann noch folgenden Versuch durch. Er bringt oberhalb des Fixierpunktes und auch des Bereiches, in dem dann das Objekt erscheint, ein breites Band an. In diesem Falle ist das A. F. Ph. ebenfalls abgeschwächt oder es verschwindet bei einigen Vpn. ganz. Von der Aufmerksamkeitstheorie aus erklärt sich diese Erscheinung in einfachster Weise. Das Band oberhalb des zu beurteilenden Objekts bewirkt eben wiederum eine lokale Konzentration der Auf-

merksamkeit auf die Gegend dieses Objektes. Es hat darum denselben Einfluß wie die eben vorher besprochenen experimentellen Maßnahmen. Freeman weist auch schon selbst darauf hin, daß seine Versuche eventuell mit der Aufmerksamkeitstheorie zu erklären seien, macht aber sofort den Einwand, daß ja bei *beiden* Konstellationen das Band vorhanden, also doch ein Ausgleich da sei. Hierauf ist zu erwidern, daß sich das Band bei der kleinen Konstellation nicht so stark bemerkbar macht, da das Feld bei der kleinen nahen Anordnung an und für sich schon leichter bis zur Peripherie zu überschauen ist. Das Band wird also hier keinen erheblichen Einfluß ausüben können. Bei der großen Anordnung dagegen ist das Feld bis zum seitlichen Objekt schwer zu überschauen, das Aufmerksamkeitsgefälle nach dem seitlichen Objekt hin ist also groß. Hier tritt darum eine erhebliche Änderung ein, wenn die Aufmerksamkeit durch das Band auf die Nähe derjenigen peripheren Gesichtsfeldpartie hingelenkt wird, in der dann das zu beobachtende Objekt erscheint. Zweitens besteht zwischen dem Band in der kleinen und dem in der großen Anordnung noch der Unterschied, daß das Band in der großen Anordnung wiederum eine viel bedeutendere Sehgröße besitzt, da ja alle Dimensionen der beiden Anordnungen geometrisch proportional gehalten sind. Das scheinbar große Objekt lenkt aber natürlich die Aufmerksamkeit stärker auf sich hin als das scheinbar kleine; daher wird die Deutlichkeit des seitlichen Objekts bei der großen fernen Anordnung mehr gesteigert als bei der kleinen nahen Anordnung, und dem A. F. Ph. wird damit entgegengearbeitet.

Jaensch hatte auch bereits in seinen Untersuchungen festgestellt, daß das A. F. Ph. nicht in Erscheinung tritt bei Doppelquadraten und *instantaner* Beleuchtung. Freeman wiederholte diesen Versuch, aber er ließ die Objekte so weit vom Fixierpunkt fortrücken, daß sie gerade eben noch von der Vp. aufgelöst werden konnten. In diesem Falle trat das A. F. Ph. wieder auf. Das ist aber an und für sich sehr verständlich und unterstützt nur die Jaenschsche Aufmerksamkeitstheorie. Freeman kommt bei seinen Versuchen zu Winkeln von rund 30°. Bei diesen großen Gesichtswinkeln kann die Vp. bei der kleinen Konstellation ihre Aufmerksamkeit wohl noch auf die Peripherie konzentrieren, bei der großen Konstellation dagegen gelingt die seitliche Verlagerung des Aufmerksamkeitszentrums nur noch unvollkommen. Es ist der Vp. nicht möglich, den großen Zwischen-

raum mit der Aufmerksamkeit zu überspringen, da ja der Fixierpunkt festgehalten werden muß. Die Objekte müssen also infolge der herabgesetzten Überschaubarkeit näher an den Fixierpunkt herangebracht werden, so daß also das A. F. Ph. wieder auftreten muß.

Für die „Aufmerksamkeitstheorie" und damit für die hier gegegebene Deutung des A. F. Ph. spricht auch ein Unterschied, der sich bei Versuchen von Gelb und Goldstein ergeben hat[1]). Die Verfasser untersuchten mit einem von ihnen konstruierten „Fadenperimeter". Ein Stativ trägt den Fixierpunkt; mit dem Stativ steht in Verbindung ein Faden, der nach dem seitlichen Objekt hin läuft. Das seitliche Objekt wird mittels eines Handgriffs in größere Nähe oder Ferne vom Fixierpunkt gebracht, wobei der Faden mehr oder weniger weit aus dem Stativ herausgezogen wird. Bemerkenswert ist, daß diese Prüfungsmethode *ohne Benutzung eines Hintergrundes* arbeitet. Von dieser „perimetrischen" Methode unterscheiden die Verfasser eine „campimetrische" Methode, bei der Fixierpunkt und seitliches Objekt, ganz wie bei den Versuchen, die der Demonstration des A. F. Ph. dienen, auf einem *Hintergrund* angebracht sind. *Bei der campimetrischen Prüfung trat nun das A. F. Ph., ebensowohl wie die konzentrische Gesichtsfeldeinengung bei Hirnverletzten und Hysterischen, in Erscheinung, bei der perimetrischen Methode dagegen nicht.* Es besteht hier eben der Unterschied, daß bei der „campimetrischen" Methode wegen des Vorhandenseins eines Hintergrundes die Verhaltungsweise bei der aufmerksamen Erfassung des seitlichen Objektes immer darin besteht, daß das ganze vom Fixierpunkt

[1]) Schwarz (Über konzentrische Gesichtsfeldeinengung bei psychisch Normalen. Neue psycholog. Studien 1930) hat diese Versuche von Gelb und Goldstein wiederholt. Das Ergebnis war im wesentlichen das gleiche; nur fand Schwarz, daß das A. F. Ph. auch bei perimetrischer Untersuchung wieder hervortrat, wenn die Objekte so gewählt waren, daß sehr „feine Kriterien" im Sinne der früher gegebenen Definition in Betracht kamen. Dieser Unterschied im Ausfall der perimetrischen Prüfung je nach dem Vorhandensein feinerer oder gröberer Kriterien erfährt seine hinreichende Erklärung durch den oben gegebenen Nachweis, daß beim Vorhandensein feinerer Kriterien das A. F. Ph. sich stärker durchsetzt. Die Bedingungen sind nun bei der perimetrischen Beobachtung, wie Gelb-Goldstein und Schwarz gemeinsam finden, ungünstig für die Durchsetzung des A. F. Ph. Unter diesen ungünstigen Bedingungen setzt sich das A. F. Ph. nur dann durch, wenn die Bedingungen für seine Durchsetzung in *anderer* Beziehung *optimal* sind, d. h. beim Vorhandensein „feiner Kriterien".

aus bis zum seitlichen Objekt reichende Feld von der Aufmerksamkeit ergriffen und überschaut wird. Bei der „perimetrischen" Methode dagegen ist wegen des fehlenden Hintergrundes ein solches Feld nicht vorhanden. Die Aufmerksamkeit wird hier *fokusartig* auf die beiden Stellen, auf die es ankommt, — Fixierpunkt und seitliches Objekt, — konzentriert, dagegen der Zwischenbereich nicht mit von der Aufmerksamkeit ergriffen. Das bei diesen Versuchen zutage tretende übereinstimmende Verhalten von A. F. Ph. und konzentrischer Gesichtsfeldeinengung beweist von neuem den von Jaensch behaupteten Zusammenhang dieser beiden Erscheinungen.

6. *Mikropsie und* Aubert-Foerstersches *Phänomen*

Jaensch hatte seine Versuche auch durch *Mikropsieversuche* gestützt. Beruht der Unterschied der beiden Konstellationen und damit das A. F. Ph. auf dem Unterschied der scheinbaren Größe, so müssen sich ähnliche Erscheinungen zeigen, wenn Mikropsie eingeführt wird. Das ist, wie Jaensch zeigte, tatsächlich der Fall, aber nur unter bestimmten Bedingungen, nämlich nur dann, wenn jede seitliche Konzentration der Aufmerksamkeit vermieden und das ganze Gesichtsfeld simultan überschaut wird. Man hat dann den bestimmten Eindruck, einen größeren Teil des Feldes simultan zu sehen. Faßt man dagegen unter Fixation eines Punktes einen ganz bestimmten Komplex seitlicher Objekte ins Auge, so ergibt sich in dessen Erscheinungsweise kein Unterschied, je nachdem die Beobachtung mit oder ohne Mikropsie erfolgt. Die verhältnismäßig geringe lokale Konzentration der Aufmerksamkeit, die bei Beachtung eines bestimmten seitlichen Objekts und trotz der Festhaltung des Fixierpunktes mit oder ohne Mikropsie auftritt, genügt hier schon, um das Phänomen aufzuheben. Messende Mikropsieversuche anzustellen ist daher zwecklos. Die Bedingungen müssen hier günstiger gestaltet werden, wenn das Phänomen auftreten soll. Achtet man nur darauf, welchen Bereich von Gegenständen man in beiden Konstellationen *simultan* überblickt, so fällt jede lokale Aufmerksamkeitskonzentration hinweg, und der Unterschied in der Überschaubarkeit des scheinbar kleinen und scheinbar großen Feldes kann seine Wirkung entfalten. Wir haben es also hier mit einer Rudimentärform des A. F. Ph. zu tun.

Eine solche Rudimentärform ist auch eine andere bei den Mikropsieversuchen zu beobachtende Erscheinung, die Jaensch

nach ihrem ersten Entdecker als Kosters*ches Phänomen (K. Ph.)* bezeichnete. Sie besteht darin, daß sich in dem scheinbar kleinen Gesichtsfeld alle Farbunterschiede stärker voneinander abheben, die Farben also „kontrastreicher" erscheinen. Es handelt sich aber nur um einen Kontrastunterschied, der durch gesteigerte „Eindringlichkeit" der benachbarten Farben hervorgerufen wird, nicht etwa um einen gesteigerten Helligkeits- und Farbenkontrast im gewöhnlichen Sinne der physiologischen Optik. Auch dieser Kontrastunterschied ist nur bei simultaner Erfassung des Gesichtsfeldes deutlich und wird zerstört, wenn man die Aufmerksamkeit auf ein im Gesichtsfeld benachbartes oder benachbart dargebotenes Farbenpaar konzentriert und diesen Unterschied durch Einstellung festzuhalten sucht. Daß dieser „Kontrastunterschied" in Wahrheit ein Unterschied der „Eindringlichkeit" ist, spricht wiederum zugunsten der Aufmerksamkeitstheorie des A. F. Ph., von dem ja das K. Ph. ein Rudiment ist. Bei Mikropsie treten also die Erscheinungen in ganz analoger Weise auf wie bei Annäherung des Objektes. Bei Mikropsie sind aber die Phänomene nur rudimentär im Vergleich zu dem Falle der Annäherung des Objektes.

Der Zusammenhang zwischen A. F. Ph. bzw. K. Ph. und Mikropsie gründet darin, daß das A. F. Ph., wie Jaensch gezeigt hat, auf Verhältnissen der scheinbaren Größe beruht. Der Zusammenhang zwischen A. F. Ph. bzw. K. Ph. und Mikropsie und derjenigen zwischen A. F. Ph. und scheinbarer Größe ist darum im Grunde dasselbe und die Behauptung des einen Zusammenhangs schließt damit die des anderen im Grunde schon ein. Freeman, der den Zusammenhang von A. F. Ph. und scheinbarer Größe bestreitet, wendet sich darum folgerichtig auch gegen die Behauptung des Zusammenhangs von A. F. Ph. und Mikropsie. Er führte deshalb messende Mikropsieversuche durch und stellte fest, daß das periphere Auflösungsvermögen bei Mikropsie nicht im geringsten zunimmt. Allein dies ist nur eine Bestätigung dessen, was Jaensch schon selbst ausgeführt hat, denn in seiner Schrift wird ausdrücklich dargelegt, daß eine messende Untersuchung über das A. F. Ph. bei Mikropsie nicht gelingen kann, weil das Phänomen eben bei der geringsten seitlichen Aufmerksamkeitskonzentration, wie sie bei einer solchen messenden Versuchsanordnung stets auftritt, hinwegfällt. Es tritt eben hier nur unter Bedingungen auf, die die hier wirksamen Faktoren

der Überschaubarkeit besonders rein zur Geltung kommen lassen und darum seinem Auftreten im extremen Maße günstig sind.

Die Erklärung hierfür dürfte sich ergeben, wenn man beachtet, daß bei Änderung der scheinbaren Größe zweierlei zu unterscheiden ist: erstens der quantitative Betrag der Änderung der scheinbaren Größe, zweitens die Sinnfälligkeit und Eindringlichkeit in der Änderung der scheinbaren Größe. Letztere kann sehr verschieden groß sein, auch wenn der quantitative Betrag der Größenänderung denselben Wert besitzt. Wenn man nacheinander unsere früher verwendete kleine nahe und unsere große ferne Anordnung darbietet, alles in den Größenverhältnissen, die den Entfernungen proportional sind, so ist der Unterschied der scheinbaren Größe ein äußerst sinnfälliger. Bei Objekten, die unter den alltäglichen Bedingungen des Sehens *nacheinander* dargeboten werden, hat die subjektive Maßstabänderung und damit der Unterschied der scheinbaren Größe den höchstmöglichen Grad von Sinnfälligkeit. Die Sinnfälligkeit der subjektiven Maßstabänderung der scheinbaren Größe ist sicher geringer, wenn die verschieden entfernten Objekte nicht sukzessiv, sondern simultan im Gesichtsfelde dargeboten werden, wenn etwa ein Dezimeterstab und ein Meterstab unmittelbar nebeneinander im Gesichtsfeld gegeben sind, der Meterstab in zehnmal so großer Entfernung als der Dezimeterstab. Auch hier wird der Größenunterschied der scheinbaren Größe wahrgenommen, aber der Größenunterschied hat nicht im entferntesten dieselbe Sinnfälligkeit und Eindringlichkeit wie bei sukzessiver Darbietung der verschieden entfernten Objekte. Auch die Größenänderung, welche die Mikropsie bedingt, ist, verglichen mit dem an erster Stelle erörterten Fall der subjektiven Maßstabsänderung im Alltagssehen, von sehr geringer Sinnfälligkeit, was natürlich nicht ausschließt, daß die Mikropsie quantitativ sehr stark sein kann, da eben quantitativer Betrag und Eindringlichkeit oder Sinnfälligkeit hier scharf unterschieden werden müssen. Diese geringere Sinnfälligkeit dürfte die Ursache dafür sein, daß das Phänomen hier nur rudimentär auftritt.

II. Die Abhängigkeit der peripheren Sehschärfe von der Zugehörigkeit eines Teiles zu einem Ganzen

Bei unseren ersten Versuchen hatten wir bereits als Nebenergebnis gefunden, daß bei Darbietung von Doppelbuchstaben in der kleinen wie in der großen Konstellation die aufrechten Buch-

staben stets eher erkannt werden als die um 90° gedrehten, obgleich die Netzhautbilder bis auf die Orientierung vollkommen gleich waren. Kreiker[1]) hat ähnliche Versuche im direkten Sehen angestellt mit einem E und spiegelbildlich umgekehrten E. Er fand hierbei auch, daß das aufrechte E bedeutend eher erkannt wird als das umgekehrte und daß die Gedächtnisresiduen bei den bekannten Objekten das Erkennen erleichtern. Dies stimmt überein mit dem, was aus der Psychologie des Lesens bekannt ist. Selbstverständlich spielen reproduktive Faktoren eine Rolle für das Erkennen, aber sie sind nicht das für das A. F. Ph. Wesentliche, und so haben auch die Versuche Kreikers im Grunde keine Beziehung zum A. F. Ph.

Aus demselben Grunde haben eine nur indirekte Beziehung zum A. F. Ph. die Versuche, die Gelb[2]) über die Bedeutung der Ganzheit im peripheren Sehen angestellt hat. Gehört ein Teil zu einer umfassenden Ganzheit, bildet etwa ein Punktepaar Teil einer größeren und besonders einer charakteristischen und aus der Erfahrung bekannten Figur, so wird durch diese Zugehörigkeit des Teiles zum Ganzen die Erkennbarkeit des Teilelementes ebenso erleichtert, wie die Erkennung jedes Elementes durch reproduktive Faktoren erleichtert wird. Der „Ganzheitseindruck", wie Gelb es bezeichnet, spielt also für die Erkennung eine wesentliche Rolle.

Wir knüpfen an die Versuche Gelbs an, führen sie aber in etwas anderer Form durch. Dabei verwendeten wir die *kleine* der im Eingang dieser Arbeit beschriebenen Versuchsanordnungen. Als Objekte benutzten wir einen großen und einen kleinen Ausschnitt aus einem schwarzen Doppelkreis auf weißem Grunde, dessen äußerer Radius 7,5 cm und dessen innerer 6,0 cm maß. Der Abstand der schwarzen Doppellinien voneinander betrug 0,4 cm. Die Objekte hatten also folgende Form:

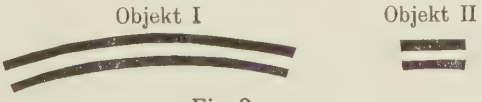


Fig. 2

Die Vpn. erhielten die Aufgabe, einen in Augenhöhe befindlichen Punkt fest zu fixieren und anzugeben, wann sie einen

[1]) Kreiker, A., Die psychologische Komponente in der Sehschärfe. Archiv f. Ophthalmologie. Berlin 1923.

[2]) Gelb, A., Grundfragen der Wahrnehmungspsychologie. Im Bericht über den VII. Kongreß f. experimentelle Psychologie in Marburg. Jena 1922.

deutlichen, scharfen weißen Zwischenraum an den Doppellinien bemerken könnten. Es wurde gefordert, bei Objekt I hauptsächlich auf die Mitte zu achten. Die Vpn. nahmen die Einstellungen wieder selbst vor. Gemessen wurde der Abstand vom Fixierpunkt bis zum oberen Rande des Objektes. Die Durchschnittswerte gibt Tabelle 10 wieder, die den abgelesenen Skalenwert und den dazugehörigen Winkelwert angibt.

Tabelle 10

Versuchsergebnisse über Erkennbarkeit von Figuren im indirekten Sehen

Vp.	Skalenwert		Winkelwert	
	Obj. I	Obj. II	Obj. I	Obj. II
Dr. Ri.	14,00	10,50	5° 31′	4° 09′
Ro.	34,50	28,50	13° 23′	11° 07′
Fa.	13,90	9,65	5° 29′	3° 48′
Frl. Ba.	25,25	16,25	9° 53′	6° 24′
Dö.	29,75	21,75	11° 36′	8° 32′
E.	13,33	10,25	5° 15′	4° 03′
Ge.	20,50	18,50	8° 03′	7° 16′
Frl. Di.	17,50	10,50	6° 53′	4° 09′
Frl. Mö.	13,25	9,25	5° 13′	3° 39′
Ar.	46,00	36,00	17° 36′	13° 57′
Durchschnitt	22,80	17,12	8° 53′	6° 42′

Es zeigt sich, daß der größere Ausschnitt des Doppelkreises bedeutend eher erkannt wird als der kleinere, obwohl der mittlere Teil des großen Bogens denselben Netzhautreiz liefert wie der kleine Bogen. Es ist eben auch hier wieder der Teil in ein Ganzes eingebettet und dieses wirkt erleichternd auf die Erfassung der Elemente.

Wir führten dieselben Versuche dann noch mit zwei sehr verläßlichen Beobachtern an einer kleinen nahen und einer großen fernen Anordnung durch. Es zeigte sich hierbei, daß das A. F. Ph. bei dem kleineren Ausschnitt des Doppelkreises stärker ausgeprägt ist als bei dem großen. Das Ergebnis ordnet sich unseren bisherigen Resultaten ein. Wir haben gesehen, daß die Zugehörigkeit zu einem Ganzen das Erkennen erleichtert. Der Fall, in dem das Ganze nicht erleichternd auf die Auffassung wirkt, also der Fall der kleinen Kreisbögen, ordnet sich daher dem Fall der feineren und strengeren Kriterien ein. Der Beobachter muß hier feinere und strengere Kriterien anwenden als dann, wenn

das Erkennen durch unterstützende Faktoren — in diesem Falle durch das Eingebettetsein in ein Ganzes — erleichtert wird. Nun wissen wir aber bereits aus unseren früheren Versuchen, daß im Falle dieser *feineren und strengeren Kriterien* das A. F. Ph. ausgeprägter ist, weil die Faktoren der Aufmerksamkeit in diesem Falle für die Erkennung von großer Bedeutung sind.

Sehr auffallend sind auch hier die individuellen Unterschiede. Wir konnten immer wieder feststellen, daß manche Vpn. peripher erheblich weiter sehen können als andere. Aus der Tabelle 10 ergibt sich z. B., daß die Vp. Ar. den großen Kreisbogen schon unter einem Winkel von 17° 36′ erkennt, Vp. Mö. dagegen erst bei 5° 13′.

In einer weiteren Versuchsreihe boten wir zwei parallele senkrechte Linien dar, die eine Breite von 1 cm und einen Abstand von gleichfalls 1 cm hatten. Die Länge betrug 12 cm. Die Vpn. hatten in 145 cm Abstand einen in Augenhöhe befindlichen Punkt zu fixieren und anzugeben, wann sie bei Einführung des Objektes von oben den ganzen Zwischenraum der Doppellinie von unten bis oben scharf erkennen konnten. Gemessen wurde dann der Abstand vom Fixierpunkt bis zum unteren Rande der Doppellinie. Wir bezeichnen diese Anordnung als Konstellation I. Nach mehreren Einstellungen brachten wir dann auch an dem Fixierpunkt eine ebensolche Doppellinie an und ließen nun dieselben Einstellungen vornehmen, wobei wieder die Entfernung vom Fixierpunkt bis zum unteren Rande der oberen Doppellinie gemessen wurde (Konstellation II). Hierbei zeigt sich nun (Tabelle 11), daß in Konstellation II der Zwischenraum der oberen Doppellinie viel eher deutlich erkannt wird. Die Vpn. erhielten bei dieser zweiten Beobachtung ausdrücklich die Weisung, nach denselben Kriterien und genau so scharf einzustellen wie vorher, und aus den Angaben der Vpn. ging auch hervor, daß sie diese Anweisung befolgten.

Nur in einem Falle bei der Vp. E. wird genau gleich eingestellt, und bei der Vp. Ge. tritt sogar das Gegenteil der sonst beobachteten Erscheinung ein, sie zieht in Konstellation II die Doppellinie bedeutend weiter herunter. Abgesehen von dieser einen Ausnahme ist aber sehr deutlich ausgeprägt, daß die Auflösung in Konstellation II bedeutend früher erfolgt. Durch die Anbringung der Doppellinien am Fixierpunkt tritt also eine Begünstigung der peripheren Sehleistung ein, obwohl die Reizbedingungen für die peripheren Netzhautstellen in beiden Kon-

stellationen die gleichen sind. Wir können hier auch Gelb anführen, der darüber sagt: „Die Sehleistung einer peripheren Stelle des Sehorgans hängt nicht allein von den lokalen Erregungsverhältnissen ab, sondern in hohem Maße auch davon, wie die Reizbedingungen für den ganzen übrigen Sehapparat liegen.“[1]) Auch hier ist einfach wieder das periphere Objekt in der Konstellation II Teil eines Ganzen, und zwar deshalb, weil es die im zentralen und im etwas mehr peripheren Sehen dargebotene Konfiguration im letzteren fortsetzt, wenn auch nach einer Unterbrechung durch einen leeren Zwischenraum.

Tabelle 11

Versuchsergebnisse über Unterscheidbarkeit von Parallellinien im indirekten Sehen beim Fehlen und Vorhandensein gleicher Parallellinien im direkten Sehen

Vp.	Konstellation I	Konstellation II
Dr. Ri.	10	24,5
Fa.	10	15,5
Frl. Ba.	12	21,5
Ro.	8,5	13,0
Dö.	28	30,75
E.	2,5	2,5
Ge.	28,5	21,25
Frl. Di.	6,5	14
Frl. Mö.	3,8	7
Ar.	49,5	54
Durchschnitt	15,93	20,40

Bei den Versuchen trat noch eine besondere Erscheinung auf. Wir forderten die Vpn. nach ihren zweiten Einstellungen auf, die oberen Doppellinien noch weiter herunterzuziehen, bis sie die unteren berührten und dann ihre Eindrücke zu schildern. Hierbei zeigte sich nun, daß bei drei unserer Vpn., nämlich Dr. Ri., Fa. und Ar., nach der Berührung die Doppellinien unschärfer erschienen, während bei den anderen sieben Vpn. die Deutlichkeit gleichblieb oder sogar noch ausgeprägter wurde. Vp. Fa. sagt aus: „Berühren sich die Doppellinien, so laufen die Parallelen oben zusammen. Dadurch tritt in der oberen Hälfte eine Unschärfe ein, trenne ich sie dagegen, so sehe ich durch die Unterbrechung alles deutlich.“ Ähnlich Vp. Dr. Ri.: „Berühren

[1]) Gelb, A., Grundfragen der Wahrnehmungspsychologie; im Marburger Kongreßbericht.

sich die Linien, so bleibt nur der untere Teil scharf, der obere verschwimmt; sind sie dagegen getrennt, sehe ich auch den oberen Teil scharf." Bei den anderen Vpn. dagegen kommt im Falle der *Berührung der beiden Objekte* eine deutlichere Sehleistung zustande.

Es müssen also hier zwei verschiedene Faktoren im entgegengesetzten Sinne wirken. In dem Falle, wo das Herunterziehen die Getrenntheit der Striche deutlicher macht, ist die Erklärung einfach. Das Objekt fällt hier eben auf zentralere Netzhautstellen und außerdem steht es mit dem zentral dargebotenen Objekt in einem engen Zusammenhang, so daß also auch der Faktor „Zugehörigkeit zu einem Ganzen" jetzt noch eine stärkere Wirkung entfalten kann als zuvor. Für den entgegengesetzten Fall, in dem das Objekt bei der Herunterbewegung undeutlicher wird, gibt uns das Protokoll der Vp. Fa. Anhaltspunkte für die Erklärung. Hier ist der Eindruck des „*Zusammenlaufens*" und damit derjenige der *perspektivischen Verkürzung* der vorherrschende. Die beiden Striche des seitlichen Objektes scheinen nicht mehr getrennt, weil sie Teil eines sehr stark „zusammenlaufenden", d. h. in einem spitzen Winkel konvergierenden Linienpaares sind. Es wäre übrigens denkbar, daß gelegentlich diese Erscheinung noch eine zweite Ursache hätte. Man könnte denken, daß durch Annäherung der seitlichen Linienelemente an die zentralen die Urteilskriterien verschoben werden. Die Vp. sieht an dem zentral dargebotenen Objekt die Getrenntheit der Striche natürlich deutlicher als bei dem peripheren Objekt. Es ist nun möglich, daß sie diese *strengen* Anforderungen, also das Kriterium einer *sehr deutlichen* Getrenntheit, nun auch an das seitliche Objekt anlegt. Die Protokolle enthalten nur Hinweise auf den ersten der beiden Faktoren. Grundsätzlich besteht aber die Möglichkeit, daß auch der zweite mitwirken könnte.

Auch hier führten wir mit zwei besonders verläßlichen Vpn. die Versuche sowohl bei kleiner wie großer Konstellation durch, und wiederum zeigte sich, daß das A. F. Ph. schwächer ausgeprägt war, wenn die Doppellinien am Fixierpunkt angebracht waren, d. h. also, wenn infolge des Ganzheitseindrucks ein gröberes Kriterium bestimmend war.

Fassen wir die Ergebnisse dieses Abschnittes zusammen, so können wir sagen, daß die Erkennbarkeit und das Auflösungsvermögen im indirekten Sehen nicht nur von den Erregungsverhältnissen der Netzhaut abhängt, sondern daß hier auch noch

andere Faktoren eine große Rolle spielen, wie z. B. Erinnerungsbild, d. h. größere Bekanntheit des Objektes, Ganzheitseindruck, reproduktive Faktoren. *Diese Tatbestände aber ändern nichts an der Deutung des A. F. Ph. als einer Aufmerksamkeitserscheinung.* Sie ordnen sich vielmehr den bereits ermittelten Tatbeständen zwanglos ein, da sich auch in diesen Erscheinungen immer wieder der Satz bestätigt, *daß der Betrag des A. F. Ph. um so größer ist, je feinere und strengere Kriterien zur Anwendung gelangen.*

III. Untersuchungen im direkten Sehen bei Dauerdarbietung

Jaensch[1]) hat bei Dauerbeleuchtung auch Untersuchungen über das Auflösungsvermögen im *direkten* Sehen angestellt. Er bot seinen Vpn. einfache kleine Buchstaben (a, e, i, m, n, o usw.) in drei verschiedenen Größen dar. Diese mußten dem Auge so weit genähert werden, daß sie soeben mit Sicherheit erkannt wurden. Hierbei ergab sich, daß die großen und mittleren Buchstaben stets näher an das Auge herangebracht werden mußten, als man auf Grund der Größenverhältnisse erwarten sollte.

Jaensch führte dann denselben Versuch durch mit schwarzen Doppelquadraten auf grauem Grunde. Bei diesem Versuch mußte sich die Vp. den Objekten nähern bzw. sich davon entfernen, bis sie soeben gerade getrennt bzw. nicht mehr getrennt erschienen. Es ergab sich dann, daß sich in diesem Falle die Abstände ungefähr proportional den Größenverhältnissen der Objekte verhielten.

An diesen letzteren Versuch knüpften wir wieder an. Als Objekte dienten schwarze, auf weißen Karton gezeichnete Doppelquadrate, deren Seitenlänge einmal 0,25 cm, ein andermal 0,75 cm betrug. Der Abstand der Quadrate voneinander betrug gleichfalls 0,25 bzw. 0,75 cm. Das Größenverhältnis war also 1:3. Die Kartons wurden an einer grauen Wand befestigt und die Versuche in einem großen Zimmer bei gleichmäßiger heller Tagesbeleuchtung durchgeführt. Die Vp. wurde veranlaßt, an die in Augenhöhe befestigten Objekte so weit heranzutreten, bis sie deutlich und scharf zwei getrennte Quadrate erkennen könne. Es kam also nicht, wie bei den Versuchen von Jaensch, nur darauf an, Getrenntheit überhaupt festzustellen, sondern es war verlangt, die Vp. solle sicher sein, daß keine Verbindung zwischen den Quadraten bestehe.

[1]) Jaensch, E. R., Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen (vgl. S. 522, Anm. 1), S. 59.

Die Erkennung vollzog sich bei allen Vpn. in ähnlicher Weise. Vp. Frl. Ba. gibt z. B. bei der Annäherung an die Quadrate zu Protokoll: „Ich sehe einen breiten Punkt, einen Strich, jetzt teilt er sich, es wird in der Mitte hell. Ich sehe jetzt zwei Punkte, aber undefinierbar, sie sehen rund aus, jetzt werden sie eckig, nun sehe ich deutlich zwei getrennte Quadrate." Wir geben in Tabelle 12 die Ergebnisse wieder, die wir bei diesen Versuchen erhielten.

Tabelle 12

Erkennbarkeit von Doppelquadraten im direkten Sehen

Vp.	Entf. d. Vp. vom Obj. in cm Seitenlänge d. Quadr.		Quotient Gr. Entfernung / Kl. Entfernung
	0,75 cm	0,25 cm	
Frl. Ba.	643	233	2,76
Fa.	733	306	2,40
Frl. Mö.	702	256	2,74
Dr. Ri.	853	311	2,74
Fr.	762	308	2,47
Dö.	844	346	2,44
Durchschnitt	756	293	~ 2,6

Wie ersichtlich, verhalten sich in diesem Falle die Abstände durchaus nicht so, wie man den Größenverhältnissen der Objekte nach erwarten müßte. Der Quotient in der Tabelle, also große Entfernung durch kleine Entfernung, müßte ja dann genau 3 sein. Er ist aber in jedem Falle bedeutend kleiner als 3.

Betrachtet man also lediglich die erhaltenen Zahlenwerte, so könnte man auf den Gedanken kommen, auch diese Erscheinung dem A. F. Ph. unterzuordnen, denn auch hier ist ja die Erkennbarkeit im Falle der nahen Konstellation gegenüber der Erkennbarkeit in der fernen Konstellation begünstigt. Das A. F. Ph. würde dann überhaupt keine besondere Eigentümlichkeit des peripheren Sehens sein, sondern im direkten Sehen gleichfalls bestehen. Damit würde aber natürlich die Anschauung von dem Zusammenhang zwischen dem A. F. Ph. und den Verhältnissen der Überschaubarkeit und scheinbaren Größe von neuem zweifelhaft werden. Allein bei genauer Erwägung ergibt sich, daß die Zweikomponententheorie der peripheren Sehschärfe hierdurch nicht erschüttert wird, daß aber die soeben im direkten Sehen festgestellten Tatsachen als ein *komplizierender Faktor* zu den unter den Zweikomponentensatz fallenden Erscheinungen hinzu-

kommen. Die Deutung der soeben im direkten Sehen festgestellten Tatsachen ist einfach zu geben. Die Vp. soll der Instruktion nach dessen sicher sein, daß nicht die kleinste Verbindungsbrücke zwischen den dargebotenen Quadraten besteht. Sie soll und wird nun natürlich in beiden Versuchsanordnungen das gleiche Verfahren einschlagen und daher in beiden Konstellationen Kriterien von gleicher Strenge anwenden. Was heißt hier aber „Kriterien von gleicher Strenge?“ Es genügt, an dieser Stelle die Frage zu beantworten, was es *nicht* heißt, und diese Antwort läßt sich mit voller Sicherheit geben. Nehmen wir einmal, um den Sachverhalt noch klarer darzustellen, an, das Verhältnis der Konstellationen sei nicht, wie bei uns, 1 : 3, sondern 1 : 20. Die Vp. wird dann jedenfalls an die Breite des Verbindungsstriches, dessen Nichtvorhandensein sie feststellen soll, gewisse Ansprüche stellen. Ihre Anforderungen werden in dieser Beziehung nicht von unbegrenzter Strenge sein. Es wäre z. B. sinnlos, wenn sie bei diesen Versuchen mit Sicherheit behaupten wollte, daß auch nicht einmal eine Verbindungsbrücke von 0,001 mm in schwacher, undeutlicher Form vorhanden sei, noch dazu etwa eine solche, die sich der Farbe nach nur schwach vom Grunde abhebt; denn das Vorhandensein einer solchen könnte niemand mit Sicherheit ausschließen. Die Vp. wird also etwa das Fehlen der Verbindung mit Sicherheit auch schon dann behaupten, wenn sie sicher ist, daß eine Verbindungsbrücke von der Breite $\geqq$ 0,5 mm nicht vorhanden ist. Auf den absoluten Wert der Zahl, die hier beliebig gewählt ist, kommt dabei nichts an, sondern nur auf die weitere Folgerung, die sich daraus für den Fall der großen fernen Anordnung ergibt. Welche Anforderungen wird sie nun an die große ferne Anordnung stellen? Keinesfalls Anforderungen, die sich auf den Begriff der physikalischen Sehgröße stützen, also darauf, daß die (physikalische) Sehgröße sich proportional mit der Entfernung ändert. Von dieser physikalischen Sehgröße haben wir ja überhaupt kein Bewußtsein. Sie spielt für uns, wie namentlich von Kries ausgeführt hat, im gesamten Bewußtseinsleben überhaupt keine Rolle und verhält sich hier so, als wäre sie nicht vorhanden. Für unser Bewußtsein spielt nur eine Rolle die *gesehene* Größe. Machen wir nun die Anwendung hiervon auf unseren Fall!

Bei der kleinen Anordnung hat die Aussage unserer Vp. in dem von uns angenommenen Zahlenbeispiel den Sinn: „Ich bin sicher, daß keine Verbindung vorhanden ist, deren Größe $\geqq$ 0,5 mm ist.“

Würde sich nun die Vp. von der physikalischen Sehgröße leiten lassen, so würde das bei dem hier angenommenen Zahlenverhältnis 1 : 20 bedeuten, daß bei der großen fernen Anordnung keine Verbindung vorhanden ist, die $\geqq$ 10 mm ist. Die Vp. wird vielmehr ihre Forderung nach Maßgabe der *Sehgröße* stellen. Eine Linie von 10 mm Breite erscheint nun aber der Sehgröße nach vielmals breiter als eine solche von 0,5 mm. Nehmen wir beispielsweise an — der genaue Zahlenwert ist wieder gänzlich belanglos — die Gleichheit der *Sehgröße* sei vorhanden, wenn die Linie in der fernen Anordnung die Breite 3 mm besitzt, so würde die Vp. sich der fernen Anordnung soweit nähern, bis sie mit Sicherheit sagen kann, daß eine Verbindung von 3 mm nicht vorhanden ist. Es handelt sich also hier eigentlich gar nicht um eine Erscheinung der Sehschärfe, sondern um eine *Urteilsfrage*, denn im Grunde handelt es sich hier nicht um *„erwartete"* Objekte. Das Eigentümliche dieser Versuchsreihe liegt darin, daß die Vp. hier ihre Entscheidung nicht wie bei der Mehrheit der Sehschärfenversuche in einem positiven, sondern in einem negativen Urteil abzugeben hat. Nun ist in Ch. Sigwarts *Logik* klar und überzeugend ausgeführt worden, daß jedes negative Urteil den *Versuch* oder Ansatz eines positiven Urteils in sich einschließt und dieses eingeschlossene positive Urteil verneint. „a ist nicht b," dieses negative Urteil setzt zunächst voraus, daß der *Versuch* vorangegangen ist zu urteilen, „a ist b". Das Urteil „a ist nicht b" bedeutet also: Es ist nicht wahr, daß a b ist. Das negative Urteil „a ist nicht b" wendet sich immer gegen den Versuch einer positiven Behauptung „a ist b" und hält ihm ein „Nein!" entgegen. So ist auch hier in dem negativen Urteil unserer Vpn. ein positives eingeschlossen. Es hat den Sinn: „Es ist nicht wahr, daß sich zwischen den Quadraten eine Verbindungsbrücke befindet von der Breite, die in beiden Fällen die minimale, für mich eben noch gerade wahrnehmbare Größe besitzt (also etwa 0,5 mm bei der kleinen Anordnung, 3 mm bei der großen). Entscheidend für den Ausfall der Experimente ist also in diesem Fall das „versuchsweise" aufgestellte positive Urteil, das, wie wir nach der Urteilslehre Sigwarts sagen müssen, in dem negativen eingeschlossen ist. Daraus ergibt sich, daß es sich hier gar nicht um eine Sehschärfen-, sondern um eine *Urteilsfrage* handelt; nicht um etwas Gesehenes, sondern etwas von der Vp. Vermutetes, hypothetisch Angenommenes und dann in dem negativen Urteil Verneintes.

Allein diese Sachverhalte sind keineswegs eine ausreichende Erklärung für das A. F. Ph. Sie kommen ja überhaupt nur dort in Betracht, wo das Kriterium der Vp. ein *negatives* Urteil ist, wie in dem Falle, wo bei den Versuchen mit den Doppelquadraten das Vorhandensein einer Verbindungsbrücke mit voller Sicherheit in Abrede gestellt wird. Bei derartigen Versuchen wird und muß allerdings die eben beschriebene Erscheinung im *direkten* Sehen mit dahin wirken, das Phänomen zu steigern, aber sie vermag das Phänomen nicht zu erklären, denn es ist auch da vorhanden, wo ein negatives Urteil als Kriterium nicht in Betracht kommt und wo darum auch die eben geschilderten Erscheinungen nicht für die Deutung maßgebend sein können. Dieses hypothetisch Angenommene und dann Verneinte verhält sich nicht nach dem Gesetz der scheinbaren Größe im physikalischen Sinne, sondern nach demjenigen der Sehgröße im psychologischen und physiologischen Sinne. Es handelt sich also hier gar nicht um ein Gesetz im Bereich der Sehschärfe, sondern um ein solches im Bereiche der *Annahmen*, das in jedes negative Urteil eingeht.

Das A. F. Ph. ist aber auch auf solche Versuche gestützt, bei denen sich das Urteil nur positiv auf Wahrgenommenes stützt, wo dagegen Annahmen, die in das negative Urteil eingeschlossen sind, nicht in Frage kommen. Es zeigt sich m. a. W. auch dort, wo der Beobachter seine Aussagen in einem positiven, nicht in einem negativen Urteil abgibt. Es kann hier an den ursprünglichen Versuch von Aubert und Foerster erinnert werden, wo nahe und ferne Buchstabenfelder exponiert wurden und wo dann die Vp. auf dem fernen Felde eine kleinere Zahl von Buchstaben erkannte als auf dem nahen. Auch unsere Versuche über das Erkennen von Buchstaben sind hierher zu rechnen. Völlig sicher ist das Mitwirken von *Annahmen* auch in den Mikropsieversuchen auszuschließen. Dagegen muß, wie schon erwähnt, sehr wohl zugegeben werden, daß die oben erörterte Gesetzmäßigkeit über Annahmen bei den Versuchen mit den Doppelquadraten im direkten Sehen im gleichen Sinne wirkt wie das A. F. Ph. und darum dessen Betrag durch das Hinzukommen einer gleichsinnigen Komponente steigern kann.

Genauer wird und muß es sich zwischen diesem Gesetz über „Annahmen" und dem A. F. G. in diesen Fällen um einen Vorgang der *Wechselwirkung* handeln; d. h., so wie das Annahmengesetz in das A. F. Ph. hineinwirkt und es steigert, so wird umgekehrt das A. F. G. in die oben behandelte Gesetzmäßigkeit über

Annahmen hineinwirken müssen. Das zentrale Sehen läßt sich ja gegenüber dem peripheren mit absoluter Sicherheit und Eindeutigkeit nicht abgrenzen. Auch wenn wir ganz einfache und wenig ausgedehnte Objekte direkt betrachten lassen, wie in der letzten Versuchsreihe, wirkt doch das seitliche Sehen immer schon mehr oder weniger mit. Das direkte Sehen im strengen Sinne erfaßt immer nur einen geometrischen Punkt. Man hat allerdings in der Sinnesphysiologie für gewisse Fragen, namentlich der Farbenlehre, das direkte und seitliche Sehen ganz scharf zu trennen versucht, indem man den Begriff des direkten Sehens gleichsetzte mit dem des Sehens mittels der Macula. Allein diese Festsetzung kommt nur für physiologische Fragen im engeren Sinne in Betracht, wo es sich um die physiologische Leistung oder Funktion der Netzhautelemente handelt, nicht aber hier, wo wir es doch jedenfalls mit *zentralen* Faktoren zu tun haben, wie diese auch im einzelnen näher beschaffen sein mögen. Diese zentralen Faktoren sind von den Verhältnissen auf der Netzhaut in weitem Umfang unabhängig. Ob sich ein Objekt auf der Macula abbildet oder extramacular, das ist für die hier wirksamen Faktoren ebenso irrelevant wie die Sehgröße im physikalischen Sinne, wie also die Netzhautbildgröße irrelevant ist für die zentrale Komponente der Sehgröße, die ja gar nicht von den Verhältnissen im Netzhautbilde abhängt, sondern ganz allein von der subjektiven Maßstabänderung, die bei der Verlegung der Gesichtseindrücke in verschiedene Entfernungen auftritt. Wo es sich um die Wirksamkeit dieser zentralen, von dem Unterschied „macular - extramacular" unabhängigen Faktoren handelt, da muß vom seitlichen Sehen überall auch schon dort gesprochen werden, wo das Objekt ein nicht streng punktuelles, sondern linear oder flächenhaft ausgedehntes ist. Auch hier schon gibt es jederzeit eine „Seitlichkeit", ein seitliches Sehen.

Dieser Gesichtspunkt ist auch für die Deutung der Versuche von Jacobsson entscheidend, deren Erörterung wir uns nun zuwenden.

IV. Untersuchungen im zentral-peripheren Sehen bei instantaner Darbietung.

In einer aus dem Göttinger Institut von G. E. Müller hervorgegangenen Arbeit hat Malte Jacobsson[1]) die Erkennbarkeits-

[1]) Jacobsson, M., Über die Erkennbarkeit optischer Figuren bei gleichem Netzhautbild und verschiedener scheinbarer Größe. Ztschr. f. Psychol., 1917.

verhältnisse optischer Figuren bei zentralem Sehen und bei instantaner Darbietung des Testobjektes geprüft. Er ging dabei etwas anders vor als Aubert-Foerster und Jaensch, die ja verschieden große Objekte darboten und prüften, in welchen Entfernungen sie deutlich zu erkennen waren. Hierbei können entweder die Objekte verschoben werden, oder die Vpn. müssen sich den Objekten nähern bzw. sich davon entfernen. Jacobsson traf folgende Anordnung: „Statt die Objekte zu verschieben, wurden sie in drei verschiedenen Größen und Entfernungen von der Vp. aufgestellt, die diesen Größen proportional waren. Die Objekte, in einer Gruppe von Versuchen einfache Striche, in einer anderen Gruppe Buchstaben und Ziffern, waren entweder, wie in der ersten Gruppe, so wenig deutlich, daß ihre Lage bei tachistoskopischer Darbietung noch kaum merkbar war, oder, wie in der zweiten Gruppe, so zahlreich, daß sie nicht alle erkennbar waren. Aus der Anzahl richtig gegebener Angaben über die Objekte konnte man also schließen, welche Objektgröße am besten erkennbar war." Die Objekte wurden auf einen Schirm projiziert. Im ersten Fall wurden einfache Striche in verschiedenen Lagen gezeigt, gerade, horizontal, schief usw., und die Vp. hatte die entsprechende Lage anzugeben. Im zweiten Falle wurden Buchstaben und Ziffern dargeboten, und zwar einmal zwei Reihen von je drei Buchstaben untereinander, und einmal sechs Buchstaben bzw. Ziffern nebeneinander in einer Reihe. Die Vpn. hatten anzugeben, welche Buchstaben und Ziffern sie erkannt hatten.

Jacobsson verzichtet auf die Benutzung eines Fixierpunktes. Er gibt an: „Eine absolute Fixation gibt es nicht, sondern nur eine innerhalb gewisser Grenzen wandernde." Zu diesem Zwecke wurden zwei Leuchtpunkte ober- und unterhalb des Feldes angebracht, und die Vp. erhielt die Anweisung, ihre Aufmerksamkeit auf die Mitte zwischen den beiden Leuchtpunkten zu richten. Die Darbietungszeit betrug $^1/_{10}$ sec.

Die Resultate faßt Jacobsson folgendermaßen zusammen: „Die Erkennbarkeit der kleinen und nahen Figuren ist im allgemeinen größer als die Erkennbarkeit der großen und fernen. Dies gilt auch bei instantanem und direktem Sehen und läßt sich sowohl für mehr komplizierte Objekte (Buchstaben und Ziffern) als auch für ganz einfache Flächen (Striche) konstatieren." Das A. F. Ph. gilt also auch bei zentralem Sehen und instantaner Darbietung.

Unsere eigene Deutung der Versuche von Jacobsson ist in Vorstehendem schon gegeben. Faßt man den Begriff „seitliches

Sehen", wie hier erforderlich, in dem oben erörterten Sinne auf, so kommt natürlich auch hier neben dem zentralen Sehen das seitliche Sehen zur Geltung, da es sich doch niemals um streng punktuelle Objekte handelt. Jacobsson muß das ja selbst im Grunde zugeben, wenn er sagt: „Eine absolute Fixation gibt es nicht," und wenn er darum die Verwendung eines Fixierpunktes überhaupt vermeidet. Die Versuche von Jacobsson sind darum wesenhaft gleichartig mit denen in der ersten Versuchsreihe von Aubert und Foerster, bei denen ein kleines nahes und zum Vergleich ein großes fernes Buchstabenfeld unter instantaner Beleuchtung im Dunkelraum dargeboten wurde. Der einzige Unterschied besteht darin, daß die Buchstaben in den von Jacobsson benutzten Objektfeldern, um sie in den Bezirk des „zentralen" Sehens zu bringen, besonders dicht nebeneinander gestellt waren. Es ist möglich, ja wahrscheinlich, daß durch die „Dichte" des Gesichtsfeldes noch ein weiterer Faktor eingeführt wird, von dem die zentrale Komponente der seitlichen Sehschärfe abhängt und daß dadurch die quantitativen Verhältnisse des A. F. Ph. etwas geändert werden. Hierauf werden wir weiter unten eingehen. Vorerst führen wir den Nachweis, daß sich auch die Versuche Jacobssons unserer Deutung über das A. F. Ph. zwanglos einordnen. Wir knüpfen an die Versuche Jacobssons an, führen sie aber in etwas abgeänderter Form im zentral-peripheren Sehen durch.

1. Versuchsanordnung und Durchführung der Versuche

Als Objekte dienten einfache schwarze Druckbuchstaben. Wir benutzten dazu die gebräuchlichen Plakatbuchstaben, die auf weißen Karton geklebt wurden, und zwar jedesmal 8 nebeneinander. Fünf solcher Reihen wurden hergestellt. Es wurde besonders darauf geachtet, daß sich keine sinnvollen Worte dabei ergaben. Von diesen Buchstabenreihen wurden in der photographischen Abteilung des Marburger Kunstinstituts Diapositive hergestellt und diese dann auf weißen Karton projiziert. Wir erreichten auf diese Weise, daß die Bilder in beiden Konstellationen im Verhältnis vollkommen proportional waren. Ihre Größe betrug alsdann in der kleinen Konstellation 8,4 cm in der Breite und 1,7 cm in der Höhe; in der großen Anordnung waren die Größenverhältnisse 25,2 × 5,1 cm. Die Vp. beobachtete in einer Entfernung von 2 bzw. 6 Metern. Sämtliche Größen verhielten sich also wie 1 : 3. Zur Darbietung wurde ein Projektions-

apparat verwandt, der eine Glühbirne von 500 Kerzen besaß, so daß eine gleichmäßige Helligkeit gewährleistet war. Um nun aber auch eine gleichmäßige Helligkeit der Bilder zu erhalten, mußte die Lichtstärke bei der kleinen Konstellation abgeschwächt werden. Wir erreichten das, indem wir vor das Objektiv Rauchgläser setzten und mit Hilfe eines Photometers auf Gleichheit einstellten. Die Buchstabenreihen wurden mittels eines Pendeltachistoskops $^1/_{10}$ sec. dargeboten. Als Fixierpunkt wurde auf dem Buchstabenfeld ein Leuchtpunkt angebracht. Zu diesem Zwecke wurde in das Feld ein kleines rundes Loch geschnitten und dahinter eine Lichtquelle angebracht. Durch Abdunkeln derselben mit Seidenpapier konnte jede gewünschte Helligkeit hergestellt werden, so daß der Punkt bei der Beobachtung im Gesichtsfelde nicht als störend empfunden wurde. Die Größe der beiden Leuchtpunkte verhielt sich ebenfalls wie 1 : 3. Die Versuche wurden im völlig verdunkelten Raume vorgenommen. Um Nachbilder, die leicht auftreten konnten, zu beseitigen, wurde der Vp. sofort nach der Exposition mit einer Taschenlampe in die Augen geleuchtet. Auch wurde die Vp. immer gefragt, ob sich Nachbilder bei ihr bemerkbar machten, was bei diesem Vorgehen stets verneint wurde.

Es wurden folgende Buchstabenreihen verwandt:

F A Z V C R T H
D V B U P G Z E
Y E X K L A S G
L G P T E O K R
J O S F H X B C

Die Versuchsanordnung war so getroffen, daß der leuchtende Fixierpunkt immer zwischen den beiden mittelsten Buchstaben der Reihe in halber Höhe erschien.

Die Vp. erhielt die Aufgabe, den Leuchtpunkt, der sich in Augenhöhe befand, fest zu fixieren und sofort nach der Exposition anzugeben, welche von den Buchstaben sie erkannt habe. Kurz vor der Exposition gab der Vl. das Signal: „Achtung", worauf die Vp. ihre Aufmerksamkeit streng auf den Fixierpunkt zu richten hatte. Zur Erleichterung der Fixation wurde wieder eine Kopfstütze verwandt.

Die Objekte wurden in beiden Konstellationen nur je einmal dargeboten, um ein Bekanntwerden derselben zu vermeiden. Die Darbietung erfolgte in undurchsichtiger Reihenfolge. Wir führten

den Versuch immer zuerst an der kleinen Anordnung durch, so daß, wenn wirklich ein Bekanntwerden eingetreten wäre, dieses stets der großen Konstellation hätte zugute kommen müssen, also dem A. F. Ph. hätte entgegenwirken müssen. Ermüdungserscheinungen waren bei den wenigen Darbietungen ausgeschlossen, zumal zwischen den Versuchen bei kleiner und großer Konstellation immer noch eine kleine Pause eintrat.

2. *Ergebnisse und typologische Auswertung*

Wir müssen hier zugleich auch die typologische Struktur der Vpn. mit berücksichtigen, da das Verhalten bei diesem Versuch je nach dem Typus der Vp. ein etwas verschiedenes ist. Die Typencharakteristik ist daher in der Tabelle 13, die die Ergebnisse zeigt, mit angegeben.

Tabelle 13

Ergebnisse der Versuche mit Buchstabenreihen im zentral-peripheren Sehen bei instantaner Darbietung

Vp.	Gesamt-Angaben		Richtige Angaben		Fehler		Verhältnis d. richtigen Angaben z. d. Gesamtang. in %	
	Kl.An-ordng.	Gr.An-ordng.	Kl.An-ordng.	Gr.An-ordng.	Kl.An-ordng.	Gr.An-ordng.	Kl.An-ordng.	Gr.An-ordng.
1. Fa. J_2	19	19	18,5	18,5	0,5	0,5	97,4	97,4
2. Frl. Ba. J_2 . . .	26	27	26	26	—	1,0	100,0	96,3
3. Ge. J_2/J_1	23	21	22	18,5	1,0	2,5	95,7	88,1
4. Wi. J_1	22	20	21	19,5	1,0	0,5	95,5	97,5
5. Bö. S_2	18	18	18	17	—	1,0	100,0	94,4
6. Bu. J_1	25	26	23	21,5	2,0	4,5	92,0	82,7
7. Frl. B. J_1 . . .	25	26	21,5	16,5	3,5	9,5	86	63,5
8. Frl. Br. J_1 . . .	28	33	24,5	25,5	3,5	7,5	87,5	77,3
9. Gö. J_1	39	38	34,5	34,0	4,5	4,0	88,5	89,5
10. Frl. Mö. J_1 . . .	34	37	26,5	23,5	7,5	13,5	77,9	63,5

In der ersten Rubrik steht die Gesamtzahl der von der Vp. gemachten Angaben bei kleiner und großer Konstellation; in der zweiten die Zahl der richtigen Angaben, in der dritten die Fehlerzahl und in der vierten ist die Zahl der richtigen Angaben jeder Vp. im Verhältnis zu ihren Gesamtangaben prozentual ausgedrückt. Bei der Berechnung wurde jede richtige Angabe als eine Einheit gewertet. Wurde ein Buchstabe mit einem ihm sehr

ähnlichen verwechselt, z. B. Y mit V, B mit R usw., so wurde diese Angabe als halbe Einheit gewertet.

Aus der Tabelle geht hervor, daß die kleine Konstellation gegenüber der großen begünstigt ist. Es werden bei der kleinen Konstellation durchweg mehr richtige Angaben gemacht. Das A. F. Ph. tritt also auf. Einige kleine Ausnahmen, die mit der Verteilung der Aufmerksamkeit zusammenhängen dürften, vermögen an dem Gesamtergebnis nichts zu ändern. Auch bei Jacobsson, der seine Versuche in drei Konstellationen ausführt, die sich wie 1 : 3 : 5 verhalten, ergibt sich, daß die mittlere einige Male im Vorteil gegenüber der kleinen ist, daß aber bei der großen Konstellation der Unterschied dann sehr deutlich auftritt.

Zwischen den Ergebnissen der Vpn. 1 bis 5 und 6 bis 10 bestehen erhebliche Unterschiede, die in den verschiedenen Strukturen der Vpn. begründet sind. In der Integrationstypologie wird der nach außen hin integrierte Typus (J_1) von dem nach außen hin desintegrierten (D) unterschieden. Bei *Wahrnehmungsversuchen* verhält sich auch der rein nach innen hin integrierte Typus (J_i) wie der D-Typus. Der bedingt oder zeitweilig integrierte J_2-Typus nimmt eine Mittelstellung ein. In den „Grundformen menschlichen Seins" von E. R. Jaensch (und Mitarbeitern) sind diese Typen näher beschrieben. In folgendem werden die Vpn. 1 bis 5 als Nicht-J_1, die von 6 bis 10 als J_1 charakterisiert.

Wenden wir uns zunächst den Nicht-J_1-Typen zu. Es sind darunter zwei reine J_2, ein J_2/J_1, ein J_i und ein S_2-Typus. Unter dem S_2-Typus verstehen wir nach der Terminologie der Integrationstypologie den „Synästhetiker" mit rationalem Oberbau. Unser Fall verhielt sich infolge des starken rationalen Oberbaus bei den Versuchen wie ein Desintegrierter. Die Vpn. 6 bis 10 waren alle stark nach außen integriert, also J_1-Typen. Um in die typologischen Unterschiede hinsichtlich des A. F. Ph. einen genaueren Einblick zu gewinnen, müßten natürlich diese Untersuchungen an einem noch größeren Material durchgeführt werden, namentlich wäre der S-Typus und in ihm besonders die Unterform S_1, ausgiebiger heranzuziehen. Da J_1, also einer der stark nach außen hin integrierten Typen, beim A. F. Ph. besondere Verhältnisse darbietet, und da dieselben ersichtlicherweise mit der starken Außenintegration dieses Typus zusammenhängen, so ist mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß der S-Typus, der ein besonders nach außen hin integrierter Typus

ist, sich ähnlich wie J_1 verhalten werde. Wenn also in unserem Material der J_1-Typus auf der einen, die übrigen Typen auf der anderen Seite stehen, so liegt dies wahrscheinlich nur daran, daß wir ausgeprägte S_1-Typen bei diesen Untersuchungen bisher noch nicht herangezogen haben; sie würden wahrscheinlich auf seiten des J_1-Typus stehen, so daß wir eigentlich J_1 und S_1 auf die eine Seite und alle von diesen stark nach außen hin integrierten Typen verschiedenen, d. h. entweder mehr nach innen hin integrierten oder desintegrierten Typen auf die andere Seite zu stellen hätten (J_2, J_i, D, S_2 mit einem nur wenig ausgeprägten, eingeschlossenen S_1). Der S_2-Fall, der unter unseren Vpn. vorkommt, ist von der letzteren Art. Der rationale Oberbau, der bei S_2 immer ein Korrektiv und Komplement der darin eingeschlossenen Primärperson S_1 darstellt, ist in diesem Fall so überwiegend, daß die darin eingeschlossene, nach außen hin integrierte Struktur S_1 gar nicht zur Geltung kommen kann. Derartige S_2-Fälle mit unbedingtem Übergewicht des „rationalen Oberbaus" verhalten sich bei Wahrnehmungsuntersuchungen immer wie der rein nach innen integrierte J_i-Typus oder der desintegrierte D-Typus. Von den meisten Vpn. war uns die Persönlichkeitstruktur von früheren Untersuchungen her schon bekannt. Bei den typologisch noch nicht untersuchten wurde sie durch die bewährten Testversuche, wie Exnersche Spirale, Müller-Lyersche Täuschung, Bardorffsche Kreise, Heckmannsche Farbentests, wie sie in den „Grundformen menschlichen Seins" beschrieben sind, festgestellt. Außerdem gaben natürlich die Unterredungen mit den betreffenden Vpn. über ihre Interessen, Neigungen und Liebhabereien noch wertvolle Aufschlüsse, so daß die typologischen Strukturen unschwer erkannt werden konnten.

Vergleichen wir nun die Ergebnisse unserer Nicht-J_1- und J_1-Typen. Erstere machen durchschnittlich im ganzen 21 bis 22 Angaben, also bedeutend weniger als die J_1-Typen, die im Durchschnitt 30 bis 32 Angaben machen von 40 im ganzen möglichen. Bei den Nicht-J_1-Typen ist die Fehlerzahl bedeutend geringer. Sehr gut zum Ausdruck kommt dieses in der vierten Spalte der Tabelle 13. Hier liegen die prozentual richtigen Werte bei den Nicht-J_1-Typen mit einer Ausnahme alle über 90%, während sie bei den J_1-Typen, gleichfalls mit einer Ausnahme, alle unter 90% liegen. Wir können in dieser Spalte auch feststellen, daß das A. F. Ph. bei den J_1-Typen meistens viel stärker ausgeprägt ist. Sie machen zwar oft in der großen Konstellation mehr An-

gaben, aber betrachtet man die anderen Werte, so tritt sehr deutlich zutage, daß die Zahl der prozentual richtigen Angaben bei der kleinen Konstellation bedeutend größer ist.

Schon in der Beobachtungsweise bestehen zwischen beiden Typen erhebliche Unterschiede. Hat man eine Vp. vom Nicht-J_1-Typus, so befolgt diese genau die Anweisungen des Vl., d. h. sie setzt sich ohne viel zu fragen an ihren Platz, beobachtet genau und macht ihre Angaben exakt. Anders die J_1-Typen. Sie fragen erst mehrmals, worauf es ankommt, sehen sich die Apparatur genau an, erzählen viel dabei usw. Bei den Versuchen selbst sagt dann Frl. Br. (J_1) aus: „Es fällt mir furchtbar schwer, den Punkt zu fixieren, ich möchte immer gleich das Ganze sehen und alle Buchstaben erkennen." Dieser Ausspruch trifft den Kern. Die Vpn. vom J_1-Typus wollen einen Ganzheitseindruck haben. Wir haben das auch schon bei anderen Untersuchungen mehrfach feststellen können. Dadurch, daß sie aber das Ganze umfassen, sehen sie die einzelnen Buchstaben undeutlicher, sie machen Fehler. Dieses wirkt sich natürlich besonders in der großen Konstellation aus, da hier die große Buchstabenreihe

Tabelle 14

Ergebnisse der Versuche im zentral-peripheren Sehen mit Buchstabenreihen

Typus	Kleine Konstellation								Große Konstellation							
	D	V	B	U	P	G	Z	E	D	V	B	U	P	G	Z	E
Nicht-J_1	3	1,5	4	5	4	2	1	—	3	2	3	4	4	1	2	—
J_1	3,5	4	1,5	4	4	3	3	4	4	1,5	1,5	5	3	2	2	3,5
	Y	E	X	K	L	A	S	G	Y	E	X	K	L	A	S	G
Nicht-J_1	3	2	3	4	5	3	2	—	3	2	3	4	5	3	1	—
J_1	3,5	4	4	3	3	4	2	2,5	3,5	4	5	2	4	3	2	2,5
	F	A	Z	V	C	R	T	H	F	A	Z	V	C	R	T	H
Nicht-J_1	5	3	3	4,5	1	—	—	—	4	3	4	3,5	1	—	1	—
J_1	5	4	5	4	2,5	2	2	2	5	4	3	4	2	3	2	1
	L	G	P	T	E	O	K	R	L	G	P	T	E	O	K	R
Nicht-J_1	4	3	5	4	2	3	—	—	3	2	4	5	3	3	—	1
J_1	5	4	3	4	3	4,5	1	3	5	4	2,5	3	3	4,5	1,5	2
	J	O	S	F	H	X	B	C	J	O	S	F	H	X	B	C
Nicht-J_1	5	4	4	5	5	2	—	0,5	4	3	3	5	4	2	—	1
J_1	5	4	2	4	3	2	1	2	5	4	2	4	4	2	—	2

nicht so leicht mit der Aufmerksamkeit zu umfassen ist wie die kleine. Es ist also eine notwendige Folge, daß das A. F. Ph. bei diesen J_1-Typen sehr stark auftreten muß. Unseren Nicht-J_1-Typen kommt es dagegen nicht auf das Ganze an. Sie fixieren genau und geben nur das an, was sie wirklich bestimmt gesehen haben. Selbstverständlich kommen auch hier Fehler vor, aber doch in geringerem Maße.

Wir geben nun in Tabelle 14 die gesamten richtigen Angaben wieder bei allen 5 Buchstabenreihen, und zwar sind die richtigen Werte von den 5 Nicht-J_1- bzw. J_1-Typen bei jedem Buchstaben in jeder Konstellation zusammengezählt.

Zur besseren Übersicht haben wir dann noch Mittelwerte gebildet, einerseits von den Nicht-J_1-Typen, anderseits von den J_1-Typen, d. h. wir nahmen von allen fünf Buchstabenreihen zusammen bei kleiner und dann bei großer Konstellation den Mittelwert. Tabelle 15 zeigt den so berechneten Durchschnittswert der richtigen Angaben.

Tabelle 15

Durchschnittswerte aller fünf Buchstabenreihen bei Nicht-J_1- und J_1-Typen

Typus		1	2	3	4	5	6	7	8
Nicht-J_1	Kl. Anordnung	4	2,7	3,8	4,5	3,4	2	0,6	0,1
	Gr. Anordnung	3,4	2,4	3,4	4,3	3,4	1,8	0,8	0,4
J_1	Kl. Anordnung	4,4	4,0	3,1	3,8	3,1	3,1	1,8	2,7
	Gr. Anordnung	4,5	3,5	2,8	3,6	3,2	2,9	1,5	2,2

Die Zahlen 1 bis 8 bedeuten die Reihenfolge der Buchstaben. Der Fixierpunkt befand sich immer zwischen dem vierten und fünften Buchstaben. Aus Tabelle 15 geht hervor, daß es keineswegs so ist, daß die vierten und fünften Buchstaben am häufigsten erkannt werden und daß dann eine gleichmäßige Abnahme nach rechts und links erfolgt, wie es eigentlich zu erwarten wäre. Bei unseren Nicht-J_1-Typen ist es so, daß zwar der dritte, vierte und fünfte Buchstabe, also die am nächsten am Fixierpunkt liegenden, sehr häufig erkannt werden, rechts davon aber fast überhaupt keine, während besonders der erste auch sehr oft angegeben wird. Es kam z. B. sehr häufig vor, daß der vierte, fünfte und erste Buchstabe richtig angegeben wurde. Daraus geht also schon hervor, daß neben dem direkten Sehen auch stets das seitliche mitwirkt. Bei unseren J_1-Typen dagegen ist es anders. Hier

werden besonders oft die ersten Buchstaben erkannt, und nach rechts erfolgt eine langsame Abnahme, nur der vierte zeigt meistens nochmals eine Begünstigung. Es kommt bei J_1 allerdings auch vor, daß die Erkennung ganz unregelmäßig über die ganze Buchstabenreihe verteilt ist. Es werden auch von den *letzten* Buchstaben im Gegensatz zu den Nicht-J_1-Typen verhältnismäßig viel erkannt, also der Bereich um den Fixierpunkt wird verhältnismäßig wenig ausgezeichnet. Das beruht natürlich auf der dem J_1-Typus stets eigentümlichen Neigung zur Ganzheitserfassung. Er richtet seine Aufmerksamkeit nicht auf eine isolierte Stelle des dargebotenen Komplexes, sondern auf den Komplex als Ganzes.

Bei allen Vpn. übereinstimmend, unabhängig vom Typus, sind die am weitesten links stehenden Buchstaben begünstigt. Sie wurden am öftesten erkannt. Die am weitesten rechts stehenden am seltensten. Hieraus ergibt sich ganz eindeutig, daß wir es auch bei dieser Versuchsanordnung außer mit direktem auch mit seitlichem Sehen zu tun haben, mit einem *Felde*, das ein Aufmerksamkeitszentrum und eine Aufmerksamkeitsperipherie besitzt. Das Aufmerksamkeitszentrum liegt in diesem Falle durchweg links. Das erklärt sich daraus, daß wir es mit einer Buchstabenreihe zu tun haben, also mit ähnlichen Verhältnissen wie beim Lesen. Die Vpn. übertragen die gewohnheitsmäßigen Verhältnisse des Lesens auf die Versuche. Da man beim Lesen stets links beginnt, so richten sie ihre Aufmerksamkeit vorwiegend auf den linken Teil der Reihe. Das Aufmerksamkeitszentrum, das höchste Aufmerksamkeitsniveau befindet sich also im linken Teil der Reihe, um nach rechts hin im seitlichen Sehen abzunehmen. Entsprechend dieser Abnahme des Aufmerksamkeitsniveaus im seitlichen Sehen wird dann auch die Erkennung daselbst geringer. Bei den Nicht-J_1-Typen ist die Begünstigung des linken und die Benachteiligung des rechten Feldteiles meistens weniger ausgesprochen, weil bei ihnen weniger die allgemeinen Einstellungen als die besonderen durch den Versuch geforderten Aufmerksamkeitseinstellungen in Wirksamkeit treten, hier also Aufmerksamkeitseinstellungen, die die Beachtung des mittleren Feldes gegenüber den beiden Seitenteilen überhaupt begünstigen, ganz gleichgültig, in welchem Maße das maculare Sehen hier auch mitwirken mag. Wir haben eben auch hier ein mehr oder weniger ausgedehntes Aufmerksamkeitsfeld vor uns mit einer bestimmten Niveauverschiebung der Aufmerksamkeit, hier vor

allem mit einem von links nach rechts hin abnehmendem Aufmerksamkeitsniveau. Das Vorhandensein eines Aufmerksamkeitsfeldes ist Vorbedingung für das Auftreten des A. F. Ph. Dazu kommt noch die weitere Bedingung, daß dieses Aufmerksamkeitsfeld das eine Mal mit einem nahen und darum scheinbar kleinen, das andere Mal mit einem fernen und darum scheinbar großen Felde von Objekten zusammenfällt. Diese Bedingungen sind hier gegeben, und darum zeigt sich auch hier das A. F. Ph. aus demselben Grunde wie auch sonst.

Bei den Versuchen von Jacobsson ist nur das *eine* auffallend, daß das Phänomen hier bereits auftritt bei verhältnismäßig sehr geringer Seitlichkeit, also unter Bedingungen, wo die für das Phänomen verantwortlich gemachte Fähigkeit des Überschauens gar nicht stark beansprucht wird. Es muß also der im Hinblick auf die Versuchsbedingungen vorhandene große Betrag des Phänomens auffallen. Hierfür ist offenbar eine Besonderheit dieser Versuchsanordnung verantwortlich zu machen, auf deren wahrscheinlichen Einfluß wir schon hingewiesen hatten, nämlich die Ausfüllung, und zwar die verhältnismäßig *dichte* Ausfüllung des Zwischenraumes zwischen den Leuchtpunkten. Zur Entscheidung der Frage, ob diese Deutung zutrifft, wurde folgende Versuchsreihe durchgeführt. Vorweg sollen einige terminologische Festsetzungen getroffen werden. Wir wollen Felder, die in jeder Beziehung größenproportional gestaltet sind und in solchen Größenverhältnissen dargeboten werden, daß sie gleiche Netzhautbilder liefern, Aubert-Foerstersche Felder (A. F. Felder) nennen und das große ferne als F_g, das kleine nahe als F_n bezeichnen. Den Unterschied in der scheinbaren Größe der beiden Felder nennen wir $\triangle_{sch}$. Die „zweite Komponente" der peripheren Sehschärfe bzw. des Undeutlichwerdens der Eindrücke im seitlichen Sehen hängt also nach dem A. F. G. ab von $\triangle_{sch}$. Bei einem bestimmten Wert von $\triangle_{sch}$ wird das A. F. Ph. einen bestimmten Betrag besitzen. Nun ist es nicht nur möglich, sondern sogar wahrscheinlich, daß dieser Betrag des A. F. Ph. nicht *allein* von $\triangle_{sch}$, also dem Unterschied der scheinbaren Größe abhängt, sondern zugleich auch noch von der Ausfüllung der Gesichtsfelder, und zwar in der Weise, daß bei einem festen Wert von $\triangle_{sch}$ das A. F. Ph. stärker ausgeprägt ist bei dichter Ausfüllung der Felder als bei weniger dichter Ausfüllung. Die Dichte der Ausfüllung würde dann einfach mit zu den früher besprochenen Faktoren gehören, von denen der quantitative Be-

trag des A. F. Ph. abhängt. Sie würde also im Hinblick auf ihren Einfluß auf das A. F. Ph. etwa dem früher analysierten Einfluß der „Feinheit der Kriterien" gleichzustellen sein. Daß die Dichte der Ausfüllung tatsächlich einen solchen Einfluß ausübt, muß von vornherein als wahrscheinlich angenommen werden aus folgendem Grunde: Wir wissen bereits, daß das A. F. Ph. überwunden bzw. abgeschwächt werden kann durch jede Verlagerung des Aufmerksamkeitszentrums auf das seitliche Objekt. Eine solche Verlagerung des Aufmerksamkeitszentrums wird natürlich sehr leicht auftreten können, wenn sich zwischen dem Fixierpunkt und dem seitlichen Objekt ein leeres Feld befindet. Die Aufmerksamkeit konzentriert sich dann elektiv auf zwei isolierte Punkte des Feldes. Sie hat in demselben zwei Zentren: Den Fixierpunkt und das zu beobachtende seitliche Objekt. Dieses Verhalten ist ausgeschlossen, wenn sich zwischen dem seitlichen Objekt und dem Fixierpunkt noch weitere Objekte befinden, denen die Aufmerksamkeit ebenfalls zugewandt werden muß. Alsdann ist es ausgeschlossen, daß die Aufmerksamkeit diesen Zwischenraum überspringen kann.

Die Frage, ob diese Deutung zutrifft, wurde durch folgende Versuche geprüft: Wir boten unseren Vpn. peripher ein Doppelquadrat dar im Dunkelraum und bei instantaner Beleuchtung. Die Quadrate wurden so nahe an den Fixierpunkt herangeschoben, daß sie bei der instantanen Darbietung gut sichtbar waren. Das Feld zwischen Fixierpunkt und seitlichem Objekt war leer. In einer Vergleichskonstellation brachten wir an dem Fixierpunkt noch eine 25 cm lange auf das seitliche Objekt zulaufende Buchstabenreihe von 8 Buchstaben an und forderten die Vpn. auf, bei der Exposition diese Buchstaben mitzubeachten und möglichst viele von ihnen zu erkennen. Alsdann wurden die Quadrate, obwohl sie dieselbe seitliche Lage behalten hatten, überhaupt nicht mehr oder nur noch sehr undeutlich gesehen.

Etwas anders, aber ebenfalls in verständlicher Weise fiel eine Versuchsreihe aus, die ebenso verlief, aber nicht unter instantaner, sondern unter Dauerbeobachtung erfolgte. Wir brachten wieder in der Richtung auf das seitliche Objekt eine Reihe von 3 äquidistanten Buchstaben an und verlangten von der Vp., daß sie nicht nur das seitliche Objekt, sondern auch die 3 Buchstaben fortwährend mit zu beachten habe. Hier wirkte nun die Anbringung der Buchstaben *umgekehrt gerade begünstigend* auf die

Deutlichkeit des seitlichen Objekts. Die Erklärung gibt die Angabe von Vp. Dr. Ri. an die Hand, der sagt, daß durch das Vorhandensein der in der Richtung auf das seitliche Objekt hinlaufenden Buchstaben die Aufmerksamkeit stärker auf dieses seitliche Objekt hingelenkt wird. Auch hier wird eben durch das Vorhandensein dieser Buchstaben die seitliche Aufmerksamkeitskonzentration erleichtert, das Auftreten eines peripheren, in der Nähe des Testobjekts gelegenen Zentrums begünstigt. Da wir nur drei Buchstaben benutzten, war das zwischen Fixierpunkt und Testobjekt liegende Feld *nicht sehr dicht* ausgefüllt. Es wäre sehr wohl möglich, daß das Versuchsergebnis sich abermals umkehrt, daß also die Versuche wiederum im Sinne der vorigen instantanen Versuche ausfallen, wenn die Ausfüllung eine dichtere ist. Bei den instantanen Versuchen war die Ausfüllung eben eine dichtere.

Die Versuche mit Buchstabenreihen wurden dann noch im typologischen Interesse an einigen Kindern im Alter von 12 bis 14 Jahren durchgeführt. Wir hatten in der einen Gruppe stark integrierte Kinder, auch Synästhetiker dabei, in der anderen mehr J_2-Typen. Selbstverständlich kann man bei Kindern keine ausgesprochen nach außen Desintegrierte finden, denn in der Kindheit herrscht stets, wie in den Untersuchungen zur Integrationstypologie festgestellt ist, eine starke Affinität zum J_1-Typus vor. Drei unserer jugendlichen Vpn. sind aber nicht so stark integriert, man kann sie zum J_2-Typus rechnen. Jedenfalls kommt der Unterschied bei beiden Gruppen sehr deutlich zum Ausdruck.

Die Kinder vom S_1-Typus und — in Anbetracht des gleitenden Übergangs zwischen S_1 und J_1 — gelegentlich auch die vom J_1-Typus geben oft wegen ihrer S-Komponente (S = Projektionstypus) mehr Buchstaben an, als überhaupt vorhanden sind, d. h. sie projizieren einfach von sich aus heraus. Die Wahrnehmung hängt ja bei S in allerstärkstem Maße ab von hineinprojizierten Vorstellungen. Es ist dann selbstverständlich nicht verwunderlich, daß manchmal beinahe die Hälfte der Angaben falsch ist. Die J_2-Typen dagegen geben viel weniger Buchstaben an, sie machen aber auch bedeutend weniger Fehler. Aus unserer Tabelle 16 geht das deutlich hervor. In der vierten Spalte bewegt sich die Zahl der richtigen Angaben im Verhältnis zu der Zahl der Gesamtangaben bei den J_1- und S_1-Typen zwischen 50 und 70%, bei den J_2-Typen dagegen zwischen 70 und 90%.

Tabelle 16

Ergebnisse der Versuche mit Buchstabenreihen im zentral-peripheren Sehen bei Kindern

Vp.	Gesamt-Angaben		Richtige Angaben		Fehler		Verhältnis der richtigen Angaben z. d. Gesamtang. in %	
	Kl. Anordng.	Gr. Anordng.	Kl. Anordng.	Gr. Anordng.	Kl. Anordng.	Gr. Anordng.	Kl. Anordng.	Gr. Anordng.
Ma. S_1 . .	45	41	25,5	21,0	19,5	20,0	56,7	51,2
Ja. J_1 . . .	43	37	28,5	26,5	14,5	10,5	66,3	71,6
Sa. J_1 . . .	31	32	20	20	11	12	64,5	62,5
St. J_2 . . .	26	27	21	24,5	5,0	2,5	80,8	90,7
Si. J_2 . . .	24	22	18,5	16,0	5,5	6,0	77,1	72,7
Da. J_2 . . .	28	30	23,5	23,0	4,5	7,0	83,9	76,7

Auch hier kommt das A. F. Ph. zum Ausdruck, wenn auch etwas weniger deutlich, was vielleicht mit der unvollständigeren Befolgung der Instruktion, namentlich hinsichtlich des Fixierens zusammenhängen mag.

Zusammenfassung der Ergebnisse

1. Das Aubert-Foerstersche Phänomen (A. F. Ph.) tritt bei geeigneter Prüfungsmethode im indirekten Sehen stets auf.
2. Die angebliche Widerlegung des Aubert-Foersterschen Gesetzes (Freeman) gründet sich auf Versuche, bei denen die Umstände, von denen das A. F. Ph. abhängt, nicht gegeben sind und bei denen es daher nicht auftreten kann. Eine geringe Abänderung der Versuche, die diese Umstände wieder einführt, läßt das A. F. Ph. sofort wieder in Erscheinung treten.
3. Das A. F. Ph. ist seinem quantitativen Betrage nach um so ausgeprägter, je feiner und strenger die Kriterien bei den Prüfungsobjekten gewählt werden.
4. Diesem Moment, Feinheit und Strenge der Kriterien, lassen sich verschiedene weitere Faktoren unterordnen, von denen der quantitative Betrag des A. F. Ph. abhängt, vor allem Residualfaktoren und Zugehörigkeit eines Teiles zu einem Ganzen.
5. Das Auftreten bzw. auch Ausbleiben und der Grad der Gesichtsfeldeinengung beim A. F. Ph. ist durch die Aufmerksamkeitstheorie dieses Phänomens, wie sie von E. Jaensch begründet ist, zu erklären.

6. Die Behauptung, daß das A. F. Ph. auch im direkten Sehen bestehe, klärt sich bei der experimentellen Analyse der betreffenden Versuche dahin auf, daß bei ihnen das seitliche Sehen mitwirkt, also ein zentral-peripheres Sehen vorhanden ist.
7. Bei Beobachtern, die den stark nach außen integrierten Typen angehören, ist das A. F. Ph. im zentral-peripheren Sehen bei instantaner Darbietung stärker ausgeprägt als bei Beobachtern des nach innen integrierten oder desintegrierten Typus.

*

Meinen ganz besonderen Dank möchte ich an dieser Stelle Herrn Professor Dr. E. R. Jaensch aussprechen für die wertvollen Anregungen und das große Interesse, das er dieser Arbeit entgegenbrachte.

Großdruckerei Paul Dünnhaupt, Köthen (Anhalt)

Lebenslauf

Am 15. August 1905 wurde ich, Rudolf Kleemann, als Sohn des Buchbindermeisters Louis Kleemann und dessen Ehefrau Hermine geb. Steinkopf in Braunschweig geboren. Ich besitze die braunschweigische Staatsangehörigkeit und bin evangelisch-lutherischen Bekenntnisses.

Zunächst besuchte ich vier Jahre die Volksschule und dann neun Jahre die Johann-Albrecht-Oberrealschule in Braunschweig, an der ich Ostern 1925 die Reifeprüfung ablegte. Vom Wintersemester 1925/26 ab studierte ich an der Technischen Hochschule in Braunschweig Mathematik, Physik und Geographie. Seit dem Winterhalbjahr 1927/28 bin ich an der Universität Marburg immatrikuliert und setze meine naturwissenschaftlichen Studien fort. Ende des Wintersemesters 1928/29 bestand ich hier die staatliche Turn- und Sportlehrerprüfung.

Meine akademischen Lehrer waren in Braunschweig: Bergwitz, Diesselhorst, Fricke, Pohle, Stolley, Timerding; in Marburg: Grüneisen, Hensel, Jaeck, Jaensch, Krafft, Neumann, Schulze, Schultze Jena, Tomaschek.

Ihnen allen, besonders Herrn Professor Dr. E. R. Jaensch, spreche ich meinen aufrichtigsten Dank aus.